

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT
„ION CREANGĂ” DIN CHIȘINĂU

FACULTATEA DE GEOGRAFIE

**MATERIALELE CONFERINȚEI ȘTIINȚIFICE
NAȚIONALE CU PARTICIPARE
INTERNAȚIONALĂ „MEDIUL ȘI
DEZVOLTAREA DURABILĂ”**

Ediția a VI-a

17-18 mai 2024

Chișinău, 2024

Recenzenți:

Hachi Mihai

Sochircă Elena

COMITETUL ȘTIINȚIFIC:

Alexandra BARBANEAGRĂ, conf. univ., dr., ORCID: 0000-0003-4777-1550, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău;
Diana ANTOCI, prof. univ., dr. hab., ORCID 0000-0002-7018-6651, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău;
Ludmila ARMAȘU-CANTÎR, conf. univ., dr., ORCID: 0000-0003-3494-6016, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău;
Ion MIRONOV, conf. univ., dr., ORCID: 0009-0002-9063-7242, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău;
Vasile EFROVĂ, prof. univ., dr., ORCID: 0009-0006-7674-5158, Universitatea „Ștefan cel Mare”, Suceava, România;
Vera POTOPOVÁ, prof. univ., dr., ORCID: 0000-0002-2723-0397, Universitatea Științe ale Vieții, Praga, Cehia;
Dumitru MIHĂILĂ, dr. habilitat, conf. univ., ORCID: 0000-0002-5876-7963, Universitatea „Ștefan cel Mare”, Suceava, România;
Despina SAGHIN, conf. univ., dr., ORCID: 0000-0002-6219-6737, Universitatea „Ștefan cel Mare”, Suceava, România;
Viorel PARASCHIV, dr., ORCID: 0009-0003-4065-6290, Liceul Tehnologic Economic de Turism, Iași, România;
Marcel MÎNDRESCU, conf. univ., dr. hab., ORCID: 0000-0003-2291-4877, Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, România,
Nicolae BOBOC, c. ș. c., dr., ORCID: 0000-0002-1214-2028, Universitatea de Stat din Moldova, Institutul de Ecologie și Geografie;
Silvia CHICU, conf. univ., dr., ORCID: 0000-0002-6822-7426, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău;
Constantin MATEI, prof. univ., dr. hab., ORCID: 0009-0008-3992-8443, Academia de Studii Economice din Moldova;
Nina VOLONTIR, conf. univ., dr., ORCID: 0009-0001-8329-7297, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău;
Elena SOCHIRCĂ, conf. univ., dr., ORCID: 0000-0002-7716-4842, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău;
Anatolie PUȚUNTICĂ, conf. univ., dr., ORCID: 0000-0002-0446-7738, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău;
Tudor CASTRAVEȚ, conf. univ., dr., ORCID: 0000-0003-1657-4271, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău;
Igor CODREANU, conf. univ., dr., ORCID: 0000-0001-5410-2086, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău;
Vitalie MAMOT, conf. univ., dr., ORCID: 0000-0002-4680-2610, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău;
Lucia CĂPĂȚINĂ, lect. univ., dr., ORCID: 0000-0001-5456-2701, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău;
Elena TABAN, conf. univ., dr., ORCID: 0009-0000-3910-8949, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău.

COMITETUL ORGANIZATORIC:

Ion MIRONOV, conf. univ., dr.
Nina VOLONTIR, conf. univ., dr.
Elena SOCHIRCĂ, conf. univ., dr.
Anatolie PUȚUNTICĂ, conf. univ., dr.
Tudor CASTRAVEȚ, conf. univ., dr.
Igor CODREANU, conf. univ., dr.
Vitalie MAMOT, conf. univ., dr.
Elena TABAN, conf. univ., dr.
Gheorghe NICULIȚĂ, lect. univ., dr.
Lucia CĂPĂȚINĂ, lect. univ., dr.
Silvia SUVAC, lect. univ., dr.
Vitalie DILAN, asist. univ.;
Afanasie PREPELIȚĂ, asist. univ.

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

„Mediul și dezvoltarea durabilă”, conferință științifică națională cu participare internațională (6 ; 2024 ; Chișinău). Materialele conferinței științifice naționale cu participare internațională „Mediul și dezvoltarea durabilă”, Ediția a 6-a, 17-18 mai 2024, [Chișinău] / comitetul științific: Alexandra Barbaneagră. – Chișinău : [S. n.], 2024 (CEP UPSC). – 316 p. : fig., tab.

Antet.: Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Facultatea de Geografie. – Rez. paral.: lb. rom., engl. – Referințe bibliogr. la sfârșitul art. – [100] ex.

ISBN 978-9975-46-982-1.

082

M 54

Coperta: Iradion Jechiu

Redactor: Alexandru Burlacu

Tehnoredactor: Iradion Jechiu

Cuprins

Vasile EFROS

LECTIO MAGISTRALIS Prof. Univ. Dr. Ion BOJOI- Eminent slujitor al geografiei românești 7

Nila STEPANENCO, Vladlen CARDANET, Cornel VELNITA

ANALIZA SEISMICITĂȚII ZONEI VRANCEA PENTRU ANII 2014-2023 ȘI MANIFESTAREA SA ASUPRA TERITORIULUI REPUBLICII MOLDOVA / ANALYSIS OF THE SEISMICITY OF THE VRANCEA AREA FOR 2014-2023 AND ITS MANIFESTATION ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA..... 16

Petru PRUNICI, Tudor TRIFAN

GESTIONAREA ALUNECĂRILOR DE TEREN ÎN BAZINUL HIDROGRAFIC BÂC: SOLUȚII DE STABILIZARE PENTRU REDUCEREA RISCULUI / LANDSLIDE MANAGEMENT IN THE BAC WATERSHED: STABILIZATION SOLUTIONS FOR RISK REDUCTION..... 31

Nicolae BOBOC

RELIEFUL CARSTIC ȘI PSEUDOCARSTIC DIN REGIUNEA DE EST A PODIȘULUI MOLDOVENESC / THE KARST AND PSEUDOKARST LANDFORMS IN THE EASTERN REGION OF THE MOLDAVIAN PLATEAU..... 43

Tudor CASTRAVEȚ, Ecaterina MELNICENCO, Mihail GRIGORAȘ

EVALUAREA STĂRII DE SECETĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA PRIN APLICAREA INDICILOR SPEI ȘI SDI / EVALUATION OF THE STATE OF DROUGHTS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA BY APPLYING THE SPEI AND SDI INDICES..... 54

Valeriu CAZAC, Igor CODREANU

GRINDINA, FENOMEN METEO-CLIMATIC DE RISC ÎN REPUBLICA MOLDOVA / HAIL, A METEOROLOGICAL AND CLIMATIC PHENOMENON OF RISK IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA..... 65

Tudor TRIFAN, Vera POTOPOVÁ

**SECETA DIN ANUL 2022 ÎN BAZINUL RÂULUI DUNĂREA/
2022 DROUGHT IN THE DANUBE RIVER BASIN 79**

Anatolie PUȚUNȚICĂ, Dumitru MIHĂILĂ

**STUDIUL DE CAZ ASUPRA VISCOLELOR DIN 25-26 NOIEMBRIE 2023
ȘI 8-10 IANUARIE 2024 DE PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA
/ CASE STUDY ON THE BLIZZARDS OF NOVEMBER 25-26, 2023 AND
JANUARY 8-10, 2024 ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF
MOLDOVA..... 91**

Ana JELEAPOV

**EVALUAREA DINAMICII CURGERII DE APĂ A RÂULUI IALPUG /
EVALUATION OF FLOW DYNAMICS OF THE IALPUG RIVER.....104**

Aliona ISAC, Igor CODREANU

**IMPACTUL SCHIMBARILOR CLIMATICE ASUPRA DEBITULUI DE APĂ
ÎN RÂUL DRAGHIȘTE / THE IMPACT OF CLIMATE CHANGES ON WATER
FLOW IN THE DRAGHIȘTE RIVER..... 115**

Olga CRIVOVA

**UTILIZAREA PREDICTORILOR BIOCLIMATICI PENTRU ESTIMAREA
DISTRIBUȚIEI SPAȚIALE A SPECIILOR INVAZIVE PENTRU
REPUBLICA MOLDOVA / BIOCLIMATIC FACTORS FOR ESTIMATION OF
SPATIAL DISTRIBUTION OF INVASIVE SPECIES ON REPUBLIC OF
MOLDOVA'S TERRITORY.....127**

Viorel PARASCHIV, Cristina-Georgiana VOICU

**LALEAUA SĂLBATICĂ ÎN ROMÂNIA: ISTORIC, AREALE, PROTECȚIE
/WILD TULIP IN ROMANIA: HISTORY, COVERAGE AREAS,
PROTECTION.....138**

Vasile MAXIM, Elena TURCOV, Oleg BUGA

**ANALIZA PRINCIPIULUI VECINĂTATE PRIN PRISMA TEORIEI
LOCURILOR CENTRALE - DUPĂ WALTER CHRISTALLER ȘI AUGUST
LOSCH / ANALYSIS OF THE NEIGHBORHOOD PRINCIPLE THROUGH THE
PRISM OF THE THEORY OF CENTRAL PLACES - ACCORDING TO WALTER
CHRISTALLER AND AUGUST LOSCH.....148**

Valeriu SAINSUS

MODELAREA ADMINISTRATIV-TERITORIALĂ - CONTEXT DEMOGRAFIC ÎN REPUBLICA MOLDOVA / ADMINISTRATIVE-TERRITORIAL MODELING - DEMOGRAPHIC CONTEXT IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA.....157

Mihai HACHI, Vadim CUJBĂ, Laurențiu CRĂCIUN

REGENERAREA URBANĂ A ORAȘELOR DIN REGIUNEA DE SUD A REPUBLICII MOLDOVA ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII TERITORIALE DURABILE / URBAN REGENERATION OF CITIES IN THE SOUTHERN REGION OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE TERRITORIAL DEVELOPMENT.....176

Igor CODREANU, Ruslan POSTOVAN

TANGENȚE RELAȚIONALE DINTRE REȚELELE DE DRUMURI ȘI RÂURI DIN BAZINUL RĂUTULUI / RELATIONAL TANGENTS BETWEEN THE ROAD AND RIVER NETWORKS IN THE RĂUT BASIN .187

Igor CODREANU, Ruslan POSTOVAN

IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI PRIN CONSTRUCȚIA SEGMENTULUI DE DRUM SĂRĂTENII VECHI - SOROCA / THE IMPACT ON THE ENVIRONMENT THROUGH THE CONSTRUCTION OF THE SĂRĂTENII VECHI - SOROCA ROAD SEGMENT.....197

Vladislav ZMEU

RELANSAREA SECTORULUI TURISTIC ÎN UNIUNEA EUROPEANĂ DUPĂ CRIZA PANDEMICĂ / RE-LAUNCHING THE TOURISM SECTOR IN THE EUROPEAN UNION AFTER THE PANDEMIC CRISIS.....206

Alina PRILUȚCHI

IMPACTUL REZONANȚEI SCHUMANN ASUPRA CORPULUI UMAN ȘI VALORIFICAREA ACESTEIA ÎN TURISMUL DE SĂNĂTATE / THE IMPACT OF HUMAN RESONANCE ON THE HUMAN BODY AND THE VALUATION OF IT IN HEALTH TOURISM215

Elena TABAN, Alexandru NEDERITA

ASPECTE PROBLEMATICE PRIVIND CONTABILITATEA COSTURILOR ȘI CHELTUIELILOR ÎN ENTITĂȚILE TURISTICE /

PROBLEMATIC ASPECTS REGARDING THE ACCOUNTING OF COSTS AND EXPENSES IN TOURIST ENTITIES236

Petru BACAL, Daniela BURDUJA

TENDINȚE RECENTE ÎN DINAMICA VOLUMULUI DE APE UTILIZATE ÎN DISTRICTUL BAZINULUI HIDROGRAFIC NISTRU (sectorul Republicii Moldova) / THE RECENT TRENDS IN THE DYNAMICS OF THE VOLUME OF WATER USED IN THE DNIESTER HYDROGRAPHIC DISTRICT (sector of the Republic of Moldova).....251

Aliona MEDVEȚCAIA

CONCEPTUL DE „IMPOZITARE ECOLOGICĂ” CA INSTRUMENT DE STIMULARE A DEZVOLTĂRII DURABILE / THE CONCEPT OF “ECOLOGICAL TAXATION” AS A TOOL TO STIMULATE SUSTAINABLE DEVELOPMENT.....268

Mihail GRIGORAȘ, Ecaterina MELNICENCO

PROGRESE ÎN IMPLEMENTAREA CONVENȚIEI NAȚIUNILOR UNITE PENTRU COMBATAREA DEȘERTIFICĂRII / PROGRESS IN THE IMPLEMENTATION OF THE UNITED NATIONS CONVENTION TO COMBAT DESERTIFICATION276

Дмитрий ТУМАНОВ

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ГИМНАЗИЧЕСКОМ ЦИКЛЕ / CARTOGRAPHIC WORKS LIKE TOOL FOR THE FORMATION OF ANALYTICAL AND PRACTICAL ACTIVITIES OF STUDENTS IN HIGH SCHOOL.....291

Nina VOLONTIR

ACTIVITĂȚI EDUCAȚIONALE ORGANIZATE CU ELEVII PRIVIND PROTEJAREA MEDIULUI ÎN ZONA DE STEPĂ A MOLDOVEI DE SUD / EDUCATIONAL ACTIVITIES ORGANIZED WITH STUDENTS ON ENVIRONMENTAL PROTECTION IN THE STEPPE AREA OF SOUTHERN MOLDOVA 303

CZU:929:91

DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p7-15

**LECTIO MAGISTRALIS Prof. univ. dr. Ion BOJOL -
Eminent slujitor al geografiei românești**

Vasile EFROS, prof. univ. dr. Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava,
ORCID: 0009-0006-7674-5158, efros@atlas.usv.ro

Doamnă Rector,

Stimați membri ai Senatului Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău,

Dragi colegi, studenți și prieteni,

Dragi oaspeți,

Doamnelor și Domnilor,

Distinși Oaspeți,

Onorată asistență,

Trebuie să vă mărturisesc că am cugetat mult asupra celor ce urmează să vă vorbesc, mai bine zis, asupra subiectului pe care sa-l aleg cu această ocazie. Ocazia pe care o am este mai mult decât una inedită, dat fiind că nu orice profesor ajunge, chiar spre final de carieră, în postura mea – cea de a i se conferi cea mai înaltă distincție onorifică universitară prin care se recunoaște activitatea mea – cea de **dr. Honoris Cauza**, distincție pentru care mulțumesc încă odată colegilor mei din Facultatea de Geografie și conducerii Universității Pedagogice de Stat „Ion Creangă” din Chișinău. Astăzi, mai mult ca oricând, mă gândesc dacă, prin această distincție, merit să fiu alături și la înălțimea celor două mari personalități ai geografiei românești, și ei DHC ai Facultății de Geografie, regretații profesori universitari Ioan Donisă de la Universitatea Al. I. Cuza din Iași și Ioan Mac de la Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca, profesori pe care i-am cunoscut foarte bine, i-am respectat și am colaborat sub mai multe aspecte.

Vin dintr-o universitate relativ tânără. Universitatea „Ștefan cel Mare din Suceava”, care are puțin peste 60 de ani, este astăzi principala instituție colaboratoare pentru cercetătorii din Republica Moldova!

Atenție, nu o spun eu. Conform statisticilor publicate de **Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării** (UEFISCDI), instituție publică aflată în subordinea Ministerului Educației Naționale, Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava se află pe primul loc în ceea ce privește numărul de proiecte depuse pentru consolidarea rețelelor de cercetare deja existente și dezvoltarea de noi colaborări între grupuri de cercetători din România și Republica Moldova.

În ceea ce privește LECTIO MAGISTRALIS, pe care intenționez să o prezint, aceasta este consacrată unui subiect care m-a preocupat începând cu anul 1991, anul în care am trecut Prutul, împreună cu asistentul Valeriu Fedco și cu un grup de studenți geografi ai Universității de Stat din Tiraspol, realizând o aplicație de teren comună, cu un alt grup de studenți de la Universitatea din Iași sub îndrumarea profesorilor Ioan Donisă și Ion Bojoi și asistentul Marcel Vârlan. Atunci, vizitând Bucovina, Maramureșul și zona Neamțului, în discuții lungi pe tot felul de subiecte cu domnii profesori, am realizat cât de mult, cât de necesar și cât de utilă ar fi continuarea colaborărilor între reprezentanții școlilor geografice de pe cele două maluri ale Prutului. Discuțiile au continuat apoi în aplicația de răspuns, în aceeași componentă, în R. Moldova (Universitatea de Stat din Tiraspol), Estonia (Universitatea din Tartu) și Universitatea de Stat din Moscova.

După cum ați sesizat din LAUDATIO, activitatea mea profesională, de peste 40 de ani, s-a desfășurat în două universități – Universitatea de Stat din Tiraspol și în Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava. În cea din urmă, anul acesta se împlinesc 28 de ani de când sunt titular și încă un an – cadru didactic asociat. Transferul meu la Suceava, la început în calitate de cadru didactic asociat în anul 1995, iar începând cu anul universitar 1996-1997 ca titular al postului de conferențiar, se datorează unui concurs de împrejurări la care au participat mai multe persoane, iar una dintre ele a fost profesorul Ion Bojoi, profesor care, după cum am menționat mai devreme, era titularul Facultății de

Geografie-Geologie a Universității Al. I. Cuza din Iași. Dumnealui a fost unul din cei doi care m-au recomandat profesorului Costică Brânduș, de la Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava, să particip la un concurs pentru titularizarea la Catedra de Geografie a acestei universități. Cel de-al doilea este prezent în această sală și țin sa-i mulțumesc în mod deosebit. Este vorba de profesorul Nicolae Boboc care mi-a fost profesor și coleg în perioada „tiraspoleană” a activității mele.

În acest context, am decis sa-mi axez discursul de azi în a evoca personalitatea de excepție a geografiei românești, Ion Bojoi, încercând prin acest demers, să mai reduc din datoria morală pe care o am față de acest OM care, prin gestul său, mi-a marcat destinul și cursul vieții din ultimii aproape 30 de ani de activitate la Suceava. Și pentru că educația pe care o am mă obligă să nu rămân dator și să am un respect deosebit față de cei care mi-au întins o mână, voi face acest lucru, aducându-vă la cunoștință activitatea unei personalități a geografiei românești, Ion Bojoi, printr-o privire specială asupra activității sale din **perioada suceveană**, 1973-1984. Am hotărât să realizez acest lucru datorită faptului că acest eveniment se suprapune cu desfășurarea unei Conferințe a geografilor, și fiind conștient că nu toată lumea prezintă l-a cunoscut pe profesorul Ion Bojoi. Cu această ocazie țin să menționez că în sală este prezent Dl profesor dr. Viorel Paraschiv, un neobosit cadru didactic din Iași și un bun prieten al geografilor basarabeni, care a reușit în vara anului 2011 să organizeze un simpozion consacrat vieții și activității profesorului Ion Bojoi, la Flămânzi, Botoșani și la care a participat și subsemnatul. Cu ocazia zilelor orașului Flămânzi, atunci, a avut loc Simpozionul „Flămânzi – Scânteie de viață românească”, ediția a III-a, Prof. Univ. Dr. Ion Bojoi – Eminent slujitor al geografiei românești. Simpozionul a cuprins o paletă largă de evenimente, de la evocarea personalității profesorului Ion Bojoi, cetățean de onoare post-mortem a urbei, de către profesori universitari din Iași și Suceava, cadre didactice locale și cercetători cu care profesorul a colaborat de-a lungul vremii, până la dezvelirea bustului prof. Ion Bojoi din fața școlii căreia geograful

i-a devenit „patron spiritual” din fostul său sat natal, Cordon (actual cartier al orașului).

Cunosc și faptul că profesorul Ion Bojoi n-a apucat să participe foarte mult în integrarea științei geografice basarabene în cea românească. A început îndrumarea la dr.at doar a unui dr.and basarabian dar, care, din păcate, după decesul profesorului, n-a mai dorit să continue studiile dr.ale.

Așadar, Departamentul de Geografie din cadrul Facultății de Istorie și Geografie a Universității ”Ștefan cel Mare” din Suceava are o istorie de peste 60 de ani. Înființarea și, mai apoi, dezvoltarea lui, au fost datorate mai multor personalități care, în diferite perioade de timp, au făcut parte din acest colectiv, iar unele l-au și condus: Laurian Someșan, Nicolae Popp, Dumitru Tudose, **Ion Bojoi**, Ion Popescu-Argeșel, Costică Brânduș, Constantin Catana, Maria Rădoane, Vasile Efros, Liviu Popescu, Dumitru Mihăilă și Despina Saghin. Aceștia au deschis drumuri pe care acum pășesc cei care reprezintă și formează colectivul actual al Departamentului.

Ion Bojoi s-a născut la 14 februarie 1936, în satul Cordon, din fosta comună Flămânzi (devenită în 2004 oraș), județul Botoșani. Era originar dintr-o familie modestă de țărani fără avere. La o vârstă fragedă (15 ani) și-a pierdut mai întâi mama și, la scurtă vreme, după 5 ani, și tatăl. În aceste condiții, fără sprijinul moral și material al acestora, singura opțiune care i-a rămas a fost să studieze. Astfel, a urmat cu succes și a absolvit ca șef de promoție cursurile renumitului liceu „A. T. Laurian” din orașul Botoșani (1949–1953), după care se înscrie la Facultatea de Științe Naturale-Geografie, secția Geologie-Geografie, a Universității „Al. I. Cuza” din Iași (1953-1958), pe care o absolvă, de asemenea ca șef de promoție, cu Diplomă de Merit.

Ca urmare a rezultatelor foarte bune din perioada studiilor universitare și a aprecierilor de care s-a bucurat din partea dascălilor săi Ion Gugiuman, Constantin Martiniuc, Vasile Băcăuanu ș.a., a activat timp de un an în calitate de preparator (1958–1959) la Catedra de Geografie fizică a Facultății de Științele Naturii și Geografie a Universității ieșene,

după care s-a transferat ca și cercetător științific la Stațiunea de Cercetări Biologice, Geologice și Geografice „Stejarul” din Pângărați-Neamț (1959–1973), unitate ce aparținea Universității ieșene. Opțiunea pentru cercetare a fost benefică și i-a marcat întreaga activitate ulterioară, Ion Bojoi specializându-se în domeniul geomorfologiei. La această instituție a activat în calitate de cercetător principal III, șef de secție și ulterior director adjunct științific.

În anul 1971 își susține teza de dr.at în geografie „**Masivul Hăghimaș și zona cheilor Bicazului – studiu geomorfologic, cu privire specială asupra carstului**”, realizată sub îndrumarea prof. univ. dr. Ion Gugiuman. Ea cuprinde rezultatele cercetărilor întreprinse pe parcursul a 6 ani (1964–1970), într-o zonă puțin studiată până atunci. După cum se observă din titlul tezei, o atenție specială a fost acordată reliefului carstic, întrucât Munții Hăghimaș, numiți de unii cercetători Munții Curmăturii, cuprind cea mai întinsă zonă calcaroasă din Carpații Orientali.

În 1973, tânărul dr. în geografie revine în învățământul superior, titularizându-se prin concurs pe postul de prof. univ. la Catedra de Geografie a Institutului Pedagogic de 3 ani din Suceava, pe disciplina *Geografie fizică, economică și politică regională*.

La Suceava, pe lângă activitatea didactică și de cercetare științifică, îndeplinește și funcțiile de secretar științific al Consiliului profesoral al Institutului, decan al Facultății de Învățământ Pedagogic (1976–1981) și apoi pe cea de **rector** (1981–1984).

În ceea ce privește activitatea didactică, pe lângă disciplina nominalizată în postul de concurs, a predat de-a lungul timpului și *Geografia fizică a României, Geomorfologia generală și a României, Metodologia cercetărilor geomorfologice, Geologie*, în funcție de cerințele planului de învățământ, și a elaborat și editat două suporturi de curs: *Elemente de Geologie istorică* (1978) și *Curs de geomorfologie* (1979).

A manifestat un interes special pentru organizarea și conducerea aplicațiilor de teren cu studenții sau cadrele didactice din învățământul preuniversitar.

Ca orientări dominante în preocupările sale de cercetare științifică menționăm pe cele cu caracter aplicativ, multe dintre ele realizate pe bază de contracte încheiate cu diferite instituții (I.R.E. Întreprinderea Regională de Electricitate Suceava, Combinatul Minier Suceava-Gura Humorului (1982–1985), I.S.P.I.F. Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Îmbunătățiri Funciare – București): utilizarea surselor energetice neconvenționale (potențialul energetic eolian din județul Suceava), modificarea mediului înconjurător (cu privire specială asupra Masivului Călimani) ca urmare a activității antropice și măsurile imediate și de perspectivă ce se impun, introducerea în circuitul agricol a terenurilor cu exces de umiditate din luncile unor râuri (Someș, Suceava, Argeș etc.), utilizarea rațională și eficientă a terenurilor. De exemplu, cercetările complexe efectuate pe teren și prelucrate în laboratoarele Institutului sucevean au fost finalizate prin construirea, în colaborare cu colegii de la secția Tehnologia construcțiilor de mașini, a unui aeromotor de 1,2 Kw și proiectarea unui grup eolian de 25 Kw.

În activitatea de cercetare, profesorul I. Bojoi a antrenat, alături de colectivul din catedră, și pe cei mai buni studenți, el fiind inițiatorul și coordonatorul unei serii impresionante de programe: înregistrarea datelor meteorologice în puncte caracteristice din județul Suceava pentru stabilirea potențialului eolian, influența lucrărilor miniere din Exploatarea Călimani asupra mediului înconjurător în vederea luării măsurilor corespunzătoare de prevenire și combatere a efectelor negative, evaluarea potențialului natural al luncii râului Moldova, studiul calității aerului în municipiul Suceava (realizat în colaborare cu specialiștii de la Stațiunea de cercetări Pângărați etc.

Rezultatele investigațiilor și concluziile practice au fost oferite și de această dată instituțiilor și unităților interesate, pe bază de contract. Ca dovadă a caracterului practic al cercetărilor privind calitatea aerului în municipiul Suceava, sursa principală de poluare, I.F.A (Întreprinderea de Fibre Artificiale), a fost desființată după 1989.

În domeniul utilizării raționale a terenurilor și a introducerii în circuitul agricol a suprafețelor cu exces de umiditate din albiile majore, aceleași

colective mixte de cadre didactice și studenți geografi, conduse de profesorul I. Bojoi, au efectuat mai multe studii hidrogeologice (foraje, prelevare de probe litologice, măsurători ale adâncimii orizontului freatic, prelucrarea datelor și întocmirea unor profiluri și hărți speciale) pentru desecarea zonelor Someș-Crasna-Satu Mare (județul Satu Mare), Bozînta-Mocira-Remetea (județul Maramureș), Salcea-Plopeni-Prelipca-Verești și Reuseni-Udești-Chișeni (ambele pe valea Sucevei). Ulterior a fost realizat și un amplu studiu hidrogeologic în cadrul lucrărilor proiectului de amenajare a Canalului București-Dunăre. Veniturile realizate prin multitudinea de contracte au asigurat resurse semnificative pentru autofinanțarea Laboratorului de Geografie. Rezultatele acestor cercetări au fost concretizate în comunicări științifice și studii publicate în diferite reviste de specialitate. Contribuțiile sale semnificative și prioritare de cercetare se înscriu în următoarele domenii: *Geografia fizică a României, Geomorfologia generală și a României, Metodologia cercetărilor geomorfologice, Modelarea sistemelor geografice*. Aceste domenii, așa cum s-a văzut, se regăsesc și în disciplinele pe care le-a predat de-a lungul anilor. O altă direcție a preocupărilor profesorului I. Bojoi la Suceava a fost coordonarea și editarea unor reviste de specialitate (cu caracter neperiodic), apărute sub egida Institutului de Învățământ Superior Suceava în colaborare cu Filiala Suceava a Societății de Științe geografice și a Casei Personalului Didactic Suceava, implicând în activitatea publicistică, pe lângă cadrele didactice universitare, și pe cele din învățământul preuniversitar: *Studii și cercetări de Geografie* (1983) și *Buletin Științific – Secțiunea Geografie* (1984). Aceste volume au continuat *Lucrările științifice ale cadrelor didactice* (vol. I/1970 și vol. II/1971) și *Comunicări și referate – Geografie* (1973) și au prefațat, la rândul lor, apariția revistei periodice *Analele Științifice ale Universității "Ștefan cel Mare", seria Geografie (din 1992)*, astăzi apar sub titulatura revistei bianuale GEOREVIEW.

A contribuit hotărâtor la organizarea și publicarea lucrărilor celui de-al V-lea Simpozion Național de Geomorfologie, desfășurat la Suceava în perioada 11-13 septembrie 1981.

A fost Președinte al Filialei Suceava a Societății de Științe Geografice și Președinte al Clubului Sportiv Universitar Suceava.

Geografia suceveană îi datorează mult profesorului I. Bojoi, care, timp de 11 ani, și-a pus din plin amprenta capacităților sale de dascăl și cercetător, marcând, după etapa clasică, tradițională, ilustrată de Laurian Someșan și Nicolae Popp, o nouă etapă în dezvoltarea ei, orientată spre modernizare și cercetări aplicate. Din totalul celor aproape 100 de lucrări publicate, o bună parte (cca 25%) sunt realizate în perioada universitară suceveană.

În anul 1984, în condițiile socio-politice de reorganizare a învățământului superior din România și respectiv a Institutului de Învățământ Superior din Suceava, profesorul I. Bojoi s-a transferat la Universitatea "Al. I. Cuza" din Iași, unde și-a continuat unele proiecte începute la Suceava și a abordat noi proiecte.

Disparația sa prematură, la 21 ianuarie 1998, a întrerupt în mod neașteptat o carieră frumoasă, în plină evoluție.

La 13 iunie 2008, Senatul Universității "Ștefan cel Mare" din Suceava îi acordă post-mortem *Medalia de aur cu colan* pentru merite deosebite în dezvoltarea învățământului superior sucevean.

Una din școlile gimnaziale din Flămânzi azi poartă numele Ion Bojoi, iar în fața ei este inaugurat bustul eminentului geograf.



Prof. univ. dr. Ion Bojoi, în perioada suceveană (1973–1984);

Fotografie pusă la dispoziție de S. Horodnic

ANALIZA SEISMICITĂȚII ZONEI VRANCEA PENTRU ANII 2014-2023 ȘI MANIFESTAREA SA ASUPRA TERITORIULUI REPUBLICII MOLDOVA

Nilă STEPANENCO, PhD, Institute of Geology and Seismology of MSU,

ORCID: 0009-0001-2406-6325, nila.stepanenco@gmail.com

Vladlen CARDANET, Institute of Geology and Seismology of MSU,

ORCID: 0009-0001-9151-7966, vladlen.cardanet@gmail.com

Cornel VELNITA, Institute of Geology and Seismology of MSU,

ORCID: 0009-0006-8100-1372, cornel.velnita81@gmail.com

Rezumat: *Principalul pericol seismic al regiunii Carpatice este cauzat de acțiunea regulată a focarelor de adâncime intermediară din regiunea Vrancea. Articolul examinează principalele caracteristici ale seismicității zonei focale pentru perioada de zece ani 2014-2023, inclusiv 20 de cutremure de pământ din regiunea Vrancea, ale căror fluctuații au fost resimțite pe teritoriul Republicii Moldova, acordându-se o atenție specială celor mai puternice cutremure. Datele privind Republica Moldova au fost colectate pentru 7 cutremure, iar pe baza acestora au fost construite hărți izoseismice. Intensitatea cutremurelor a fost determinată pe scara MSK-64. Cel mai sever impact macroseismic se înregistrează în partea de sud-vest a țării, care, conform hărții de zonare seismică, aparține zonei de 8 grade. Analiza caracteristicilor procesului seismic din regiunea carpatică a arătat că valoarea magnitudinilor observate ale cutremurelor intermediare nu a depășit valoarea $M=5,7$, iar intensitatea maximă în epicentru $I=6$. Pe teritoriul Republicii Moldova, intensitatea nu a depășit $I=4-5$. În perioada 2014-2016, s-a observat o intensificare a procesului seismic. Studiul mecanismului sursei cutremurelor din regiunea Vrancea arată că această zonă este influențată de forțele de compresiune sub-orizantală și de întindere sub-verticală. Mișcările de împingere predomină în focare. Compresia este îndreptată transversal la direcția structurilor tectonice. Magnitudinea cutremurelor crustale din zona Râmnicu-Sărat a fost cea mai mare în perioada observațiilor instrumentale. Studiul impactului cutremurelor crustale și subcorticale va contribui la elaborarea hărții normative de zonare seismică a Moldovei.*

Cuvinte-cheie: *cutremur, macroseism, mecanism focal, hartă izoseismică, regiunea Carpatică.*

ANALYSIS OF THE SEISMICITY OF THE VRANCEA AREA FOR 2014-2023 AND ITS MANIFESTATION ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Abstract: *The main seismic hazard of the Carpathian region is due to the regular action of intermediate depth foci in the Vrancea region. The article examines the main features of the seismicity of the focal area for the ten-year period from 2014 to 2023, including 20 earthquakes in the Vrancea region, fluctuations from which were felt on the territory of the Republic of Moldova, special attention is paid to the strongest earthquakes. Data on the republic were collected for seven earthquakes, and isoseismal maps were built on their basis. The intensity of the earthquakes was determined on the scale of MSK-64. The most severe macroseismic impact is in the southwestern part of the country, which, according to the seismic zoning map, belongs to the 8-grade zone. An analysis of the features of the seismic process in the Carpathian region showed that the value of the observed magnitudes of intermediate earthquakes did not exceed the value $M = 5.7$, and the maximum intensity in the epicenter $I = 6$. In the territory of the Republic of Moldova, the intensity did not exceed $I = 4-5$. In 2014-2016, an intensification of the seismic process was observed. The study of the mechanism of the earthquake source in the Vrancea region shows that this zone is influenced by the forces of sub-horizontal compression and sub-vertical stretching. Thrust movements prevail in the foci. Compression is directed across the strike of tectonic structures. The magnitude of the crustal earthquakes in the Ramnicul-Sarat area was the largest during the period of instrumental observations. The study of the impact of crustal and subcortical earthquakes will contribute to the elaboration of the normative map of seismic zoning of Moldova.*

Key words: earthquake, macroseismics, focal mechanism, isoseismal map, Carpathian region.

Keywords: *earthquake, macroseismics, focal mechanism, isoseismal map, Carpathian region*

INTRODUCERE

Teritoriul Republicii Moldova este parte integrantă a regiunii seismotectonice Carpatine. Particularitatea principală și de pericolozitate a seismicității regiunii carpatine o constituie seismicitatea sa sub-crustală în zona Vrancea. Epicentrele focarelor vrâncene sunt concentrate în limitele unei zone restrânse, mai mică de

un grad geografic, și sunt situate la joncțiunea formațiunilor cutate ale Carpaților Orientali și Meridionali cu curbura Precarpatică.

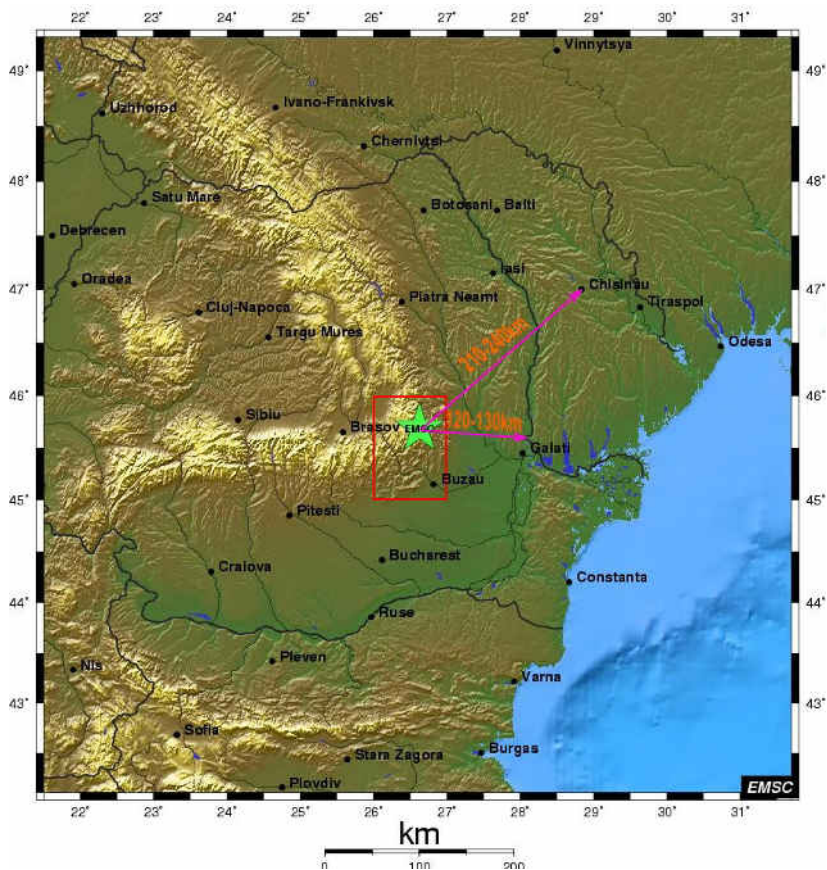


Fig. 1. Poziționarea geografică a zonei seismice Vrancea.

Din analiza observațiilor desfășurată pe mai mulți ani, deducem că principalul pericol seismic pentru teritoriului Republicii Moldova se datorează acțiunii regulate a focarelor de adâncime intermediară din zona Vrancea. Distanța până la granița Republicii Moldova este de 120-130 km. Distanța până la Chișinău - 210-240 km (fig. 1).

Vom lua drept repere principale, particularitățile seismicității în zona de focar, pentru perioada anilor 2014-2023, acordând o atenție deosebită celor mai puternice cutremure.

În Tabelul 1 sunt reprezentați principalii parametri a douăzeci de cutremure din regiunea Vrancea, oscilațiile cărora s-au resimțit pe teritoriul Republicii Moldova pe perioada anilor 2014-2023. Pentru Chișinău, intensitatea tremurelor este indicată în grade.

Tab. 1. Cutremurele resimțite pe teritoriul Republicii Moldova pentru anii 2014-2023

N	Data și anul producerii cutremurului	Coordonatele focarului			Magnitudine M_b	Intensitatea în Chișinău I
		Lat. N	Long. E	Adâncime km		
1	29.03.2014	45.63	26.44	136	4.4	3
2	10.10.2014	45.64	26.51	108	4.5	3-4
3	22.11.2014	45.86	27.15	35	5.5	4
4	24.01.2015	45.74	26.54	89	4.3	2
5	16.03.2015	45.70	26.43	121	4.3	2-3
6	29.03.2015	45.67	26.46	144	4.3	2-3
7	23.09.2016	45.77	26.56	95	5.1	4-5
8	27.12.2016	45.75	26.60	100	4.8	4
9	8.02.2017	45.51	26.25	126	4.7	3
10	14.03.2018	45.66	26.51	140	4.5	2
11	25.04.2018	45.60	26.36	151	4.5	2
12	28.10.2018	45.62	26.36	151	5.6	3-4
13	3.09.2019	45.50	26.28	117	4.5	3
14	31.01.2020	45.76	26.70	124	4.8	3-4
15	11.03.2020	45.53	26.39	120	4.3	2
16	24.04.2020	45.88	27.48	22	4.8	3
17	2.06.2020	45.62	26.55	107	4.3	2
18	26.05.2021	45.53	26.52	131	4.3	2
19	3.11.2022	45.49	26.52	149	5.1	3
20	4.12.2023	45.99	26.79	132	4.8	3-4

Tabelul 2 și Figura 2 prezintă distribuția logaritmului energiei eliberate din cutremurele simțite din regiunea Vrancea. Figura 3 prezintă distribuția numărului total de cutremure înregistrate pe an.

Tab. 2. Distribuția logaritmică pe ani a energiei eliberate în urma cutremurelor resimțite din zona Vrancea.

Anul	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Lg. E	13.91	12.22	13.29	12.46	14.80	12.10	12.97	13.18

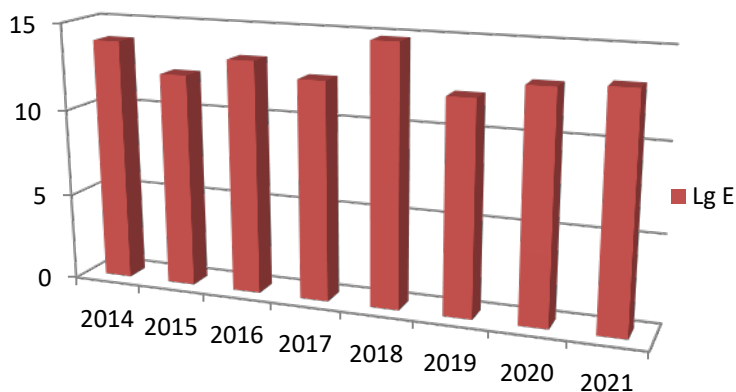


Fig. 2. Distribuția logaritmică pe ani a energiei eliberate în urma cutremurelor resimțite din zona Vrancea

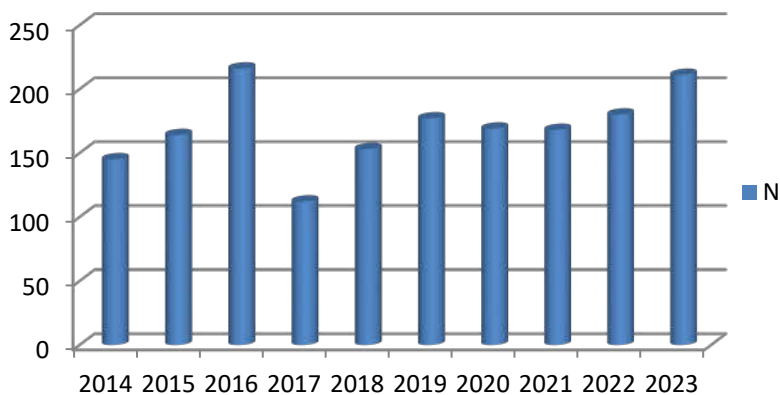


Fig. 3. Distribuția pe ani a numărului total de cutremure înregistrate [1]

Pentru șapte cutremure s-au colectat date seismice pe întreg teritoriul republicii, fiind întocmite pe baza acestora hărți macroseismice. Intensitatea cutremurelor a fost determinată în baza scării MSK-64. Celui mai puternic impact macroseismic fiind supusă partea de sud-vest a țării, care, conform hărții de zonare seismică, aparține zonei de 8

grade. Pe parcursul studiului perioadei de 10 ani, intensitatea oscilațiilor în sudul Moldovei nu a depășit 4-5 grade.

Pe figurile 4-10 sunt prezentate hărțile macroseismice ale celor mai semnificative cutremure resimțite pe teritoriul Republicii Moldova pentru anii 2014-2023. Datele au fost preluate din baza de date a Centrului Național de Monitorizare Seismică a Institutului de Geologie și Seismologie al Republicii Moldova [1]. Datele pentru România sunt preluate din Buletinul Institutului Național de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Pământului din București [2].

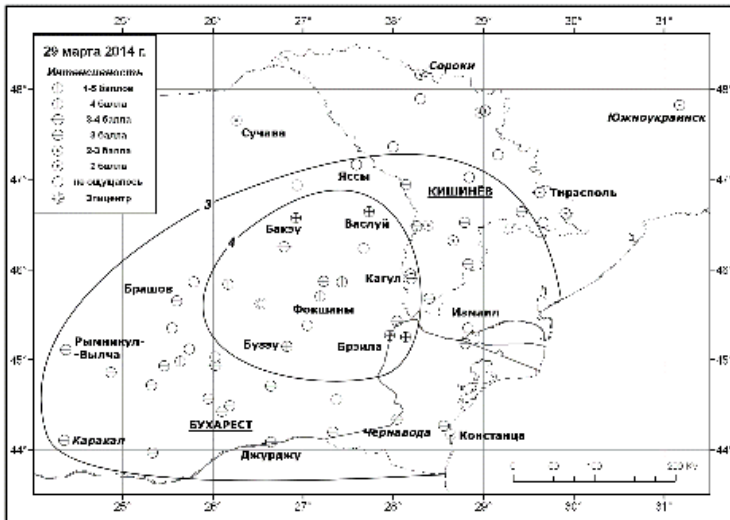


Fig. 4. Harta macroseismică a cutremurului din 29 martie 2014 [7]

Cutremurul din 29 martie cu magnitudinea de $M_b = 4,4$ a fost resimțit în România cu o intensitate de 4 grade în orașele Buzău, Bacău, Constanța, Tecuci, Bârlad, Vaslui, Focșani. La Chișinău – a fost de 3 grade intensitate (fig. 4).

Cutremurul din 10 septembrie 2014, deși, inferior după caracteristicile sale energetice față de cele mai puternice cutremure din zona Vrancea, este semnificativ mai mare ca magnitudine decât nivelul de fon seismic (fig. 5).

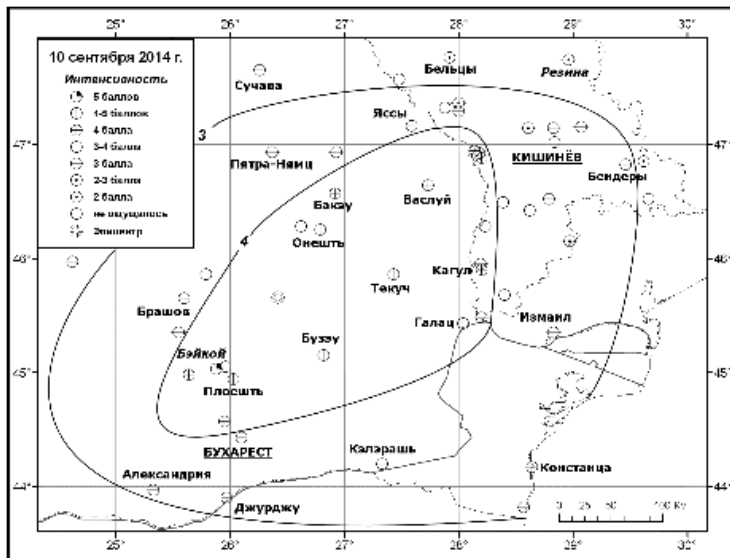


Fig. 5. Harta macroseismică a cutremurului din 10 septembrie 2014 [7]

Cel mai semnificativ eveniment crustal pe perioada de observare instrumentală a fost cutremurul din 22 noiembrie 2014 cu o magnitudine de $M = 5,7$ și o adâncime în focar de 40 km. Rețeaua de stații seismice din România a înregistrat 75 de replici seismice (afterșocuri) în 72 de ore, cu cea mai mare magnitudine $M = 3,1$ în intervalul de adâncime de 16-47 km. Cutremurele din această zonă au continuat până pe 19 ianuarie 2015. Cel mai mare a fost afte șocul din 7 decembrie cu $M = 4,5$. Focarele sunt asociate cu activizarea faliei Peceneaga-Camena, orientată în direcția sud-est - nord-vest, la contactul dintre platforma Moesică și cea Scitică.

Oscilațiile cu o intensitate de 6–2 grade au acoperit partea de sud-est a teritoriului României. Răspândirea oscilațiilor în partea de nord-vest este împiedicată de Arcul Carpatic. La București au fost oscilații de 4-5 grade intensitate. O valoare de intensitate similară a fost înregistrată în apropierea granițelor Moldovei și sud-vestul Ucrainei. Intensitatea epicentrală a ajuns la 6 grade intensitate. O izolinie de 5 grade are o

formă ovală, alungită în paralel cu falia Peceneaga-Camena; oscilațiile de 4 grade acoperă partea de sud-vest a teritoriului Moldovei și regiunea Odesa a Ucrainei. În nord-estul epicentrului, izolinia de $I_i = 3$ grade este trasată de-a lungul arcului Odesa-Vinița-Cernăuți. În sud - de-a lungul liniei Burgas-Sliven-Plevna (fig. 6).

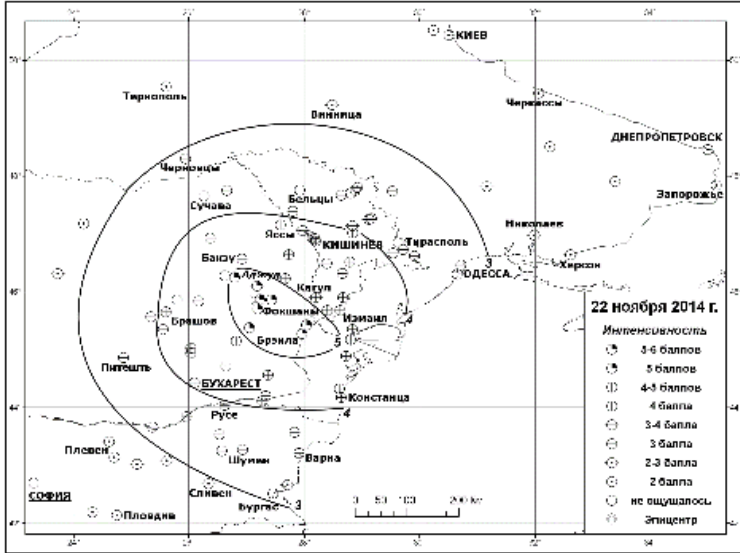


Fig. 6. Harta macroseismică a cutremurului din 22 noiembrie 2014 [7]

În anul 2015, intensitatea evenimentelor seismice vrâncene din Moldova nu a depășit trei grade.

În anul 2016, dintre cele mai puternice cutremure din ultimii 12 ani (după evenimentul din 27 octombrie 2004) din zona Vrancea cu o magnitudine de $M_b = 5,1$ și o adâncime în focar de 95 km s-a produs pe 23 septembrie 2016.

A fost cel mai pronunțat ca manifestare în părțile de est și de sud ale României, resimțit în mod semnificativ în nordul Bulgariei, Moldovei și sud-vestul Ucrainei, dar și în Serbia și Macedonia. Ecourile cutremurului au ajuns în sud până la Istanbul, în vest la Tirana, în nord la Gomel și în estul epicentrului la Mariupol. Intensitatea maximă de 6 grade pe scara Mercalli a fost înregistrată la Buzău. La București oscilația a fost de 4

grade intensitate. Demn de remarcat este faptul că efectul macroseismic a fost îndreptat la nord-est de epicentru, de-a lungul liniei Bârlad-Iași-Chișinău.

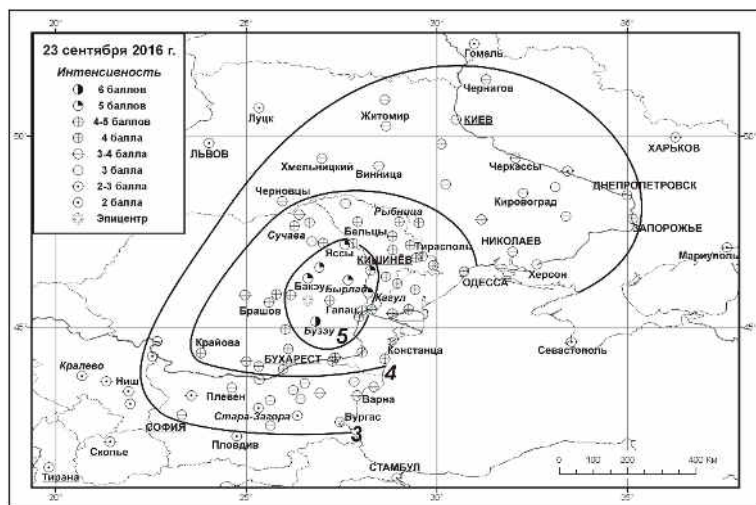


Fig. 7. Harta macroseismică a cutremurului din 23 septembrie 2016 [4]

Izolonia de $I = 5$ grade acoperă teritoriul sud-estic al României și sud-vestul Moldovei. Linia intensității de 4 grade trece de-a lungul liniei Constanța-București-Craiova în sud. Întregul teritoriu al Moldovei și sud-vestul Ucrainei a intrat în zona de 4 grade. La vest de epicentru, așa cum este tipic pentru liniile izoseiste a cutremurelor intermediare, există o limitare a nivelului de intensitate de către arcul montan Carpat. În sud-vest pe post de limită servesc Munții Stara Planina. Se observă o slabă atenuare a intensității în direcția nord-est. Figura 7 prezintă o hartă macroseismică a evenimentului din 23 septembrie 2016.

Cutremurul din 27 decembrie 2016 cu $M_b = 4,8$ și o adâncime în focar de 100 km a fost cel mai pronunțat ca manifestare în părțile de est și de sud ale României și sa evidențiat semnificativ și în nordul Bulgariei, Moldovei și sud-vestul Ucrainei. Sa resimțit în Serbia. În România, intensitatea maximă de 5 grade s-a înregistrat în satul Vânători (județul

Vrancea). La Focșani, Buzău, Galați, Ploiești, tremurul a ajuns la 4–5 grade. În Bulgaria, cel mai tare cutremurul sa resimțit la Silistra (4 grade).

În direcția nord-est sa observat o creștere a efectului macroseismic spre Odesa. Oscilațiile au ajuns în est la Mariupol și în nord la Kiev. În direcția sud-vest, oscilațiile au cuprins întreaga Bulgaria și cea mai mare parte a Serbiei. În nord-vest, cutremurul a fost resimțit la Ujhorod, Ucraina. În Republica Moldova, intensitatea a variat de la 4–5 grade în sud-vest, și la 3 grade în nordul țării (fig. 8).

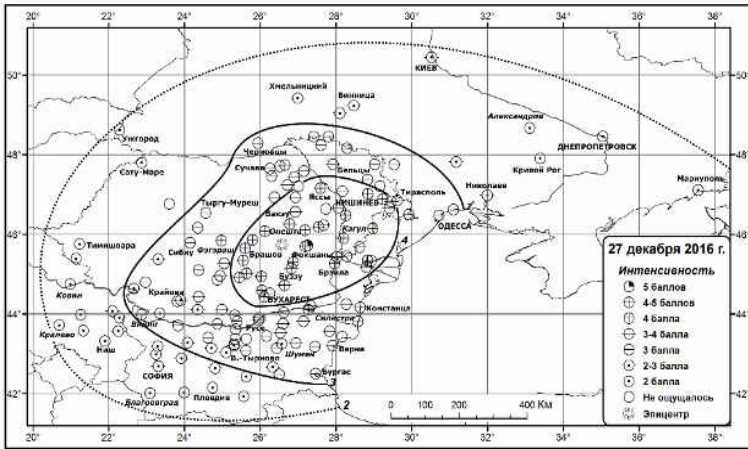


Fig. 8. Harta macrosismică a cutremurului din 27 decembrie 2016 [5]

Nivelul activității seismice în 2017 a fost de fon. Cele mai puternice evenimente seismice au fost pe 8 februarie, 19 mai și 8 august, care s-au resimțit în Moldova cu o intensitate de până la 4 grade.

Nivelul activității seismice în 2018 a fost de fon. Cele mai puternice evenimente au fost pe 14 martie și 25 aprilie și 28 octombrie, care s-au resimțit în Moldova cu o intensitate de până la 3-4 grade.

Cutremurul din 28 octombrie 2018 cu $m_b=5,6$ și și adâncimea în focar $h_{fp}=151$ km, s-a produs în județele de est și de sud ale României, și a fost observat și în nordul Bulgariei, Moldovei și sud-vestul Ucrainei (fig. 9). După datele Institutul Național pentru Fizica Pământului din România în epicentru intensitatea a ajuns la $I_0=5$ grade. Cutremurul a fost resimțit

pe teritoriul României în multe orașe: Bârlad, București, Buzău, Constanța, Galați, Iași etc.

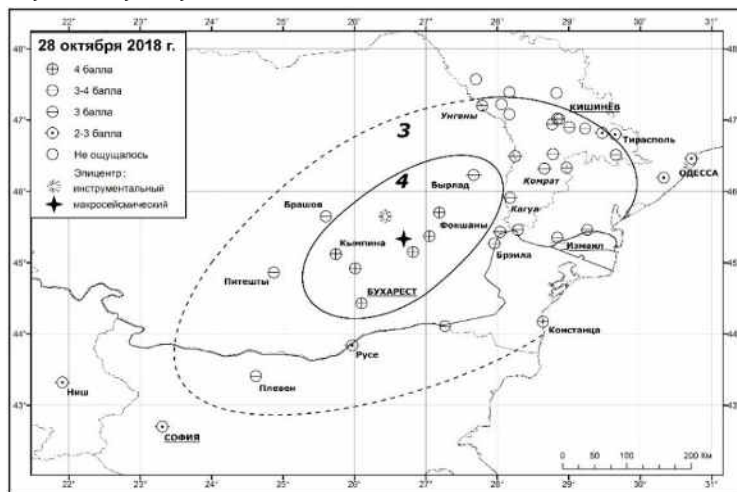


Fig. 9 Harta macroseismică a cutremurului din 28 octombrie 2018 [6]

Pe teritoriul României se evidențiază compact o zonă de 4 grade, care, însă, este asimetrică față de epicentrul instrumental. Hotarul zonei de 3 grade poate fi trasată cu încredere de-a lungul teritoriului Moldovei și a regiunii Odesa în Ucraina. Tremure au fost înregistrate în Bulgaria până la Sofia și în Serbia (or. Niș).

Cea mai puternică tremur din 2019 înregistrat de la cutremurul din 3 septembrie cu o magnitudine de $m_b=4,5$ și o adâncime de $h_{pp}=117$ km, a cărui focar se limitează la marginea de sud-vest a zonei focale Vrancea. Tremurele de la el au fost înregistrate în județele de est și de sud ale României (în 13 localități), în raioanele din centru și sud ale Republicii Moldova (în Cahul de 3-4 grade pe scara MSK-64, în Chișinău a fost înregistrate 3 grade), precum și în Ucraina (or. Izmail).

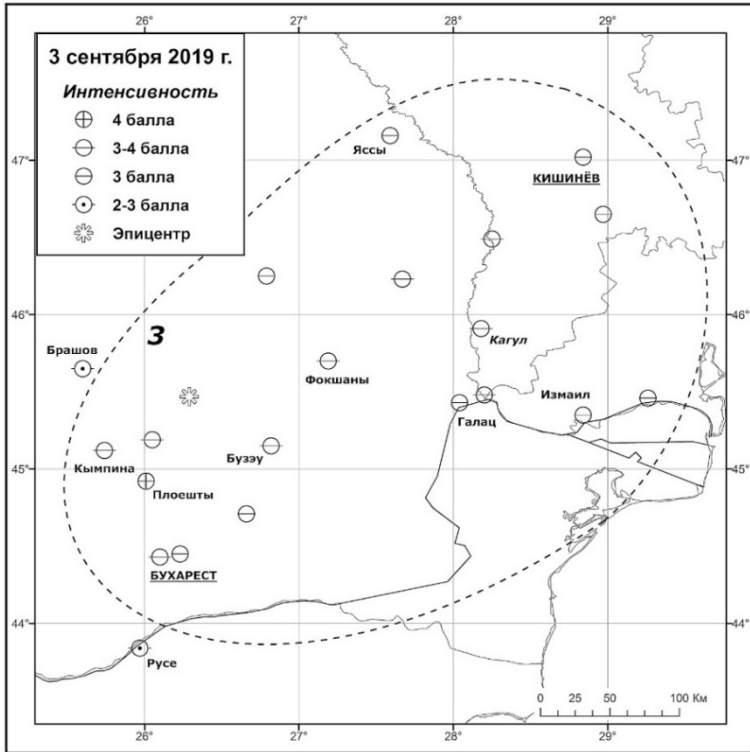


Fig. 10 Harta macroseismică a cutremurului din 3 septembrie 2019 [6]

Pe baza evidențierilor macroseismice manifestate ale cutremurului din 3 septembrie 2019, se poate distinge convențional o zonă în 3 grade (Fig. 10). Date exacte nu există privind limita de resimțire, în particular în sud-estul României. Spre nord-est, oscilațiile au fost resimțite până la Chișinău, spre sud-vest – până la Ruse (Bulgaria).

Comparație a hărților de distribuție a intensității tremurului pentru cutremure crustale și subcrustale.

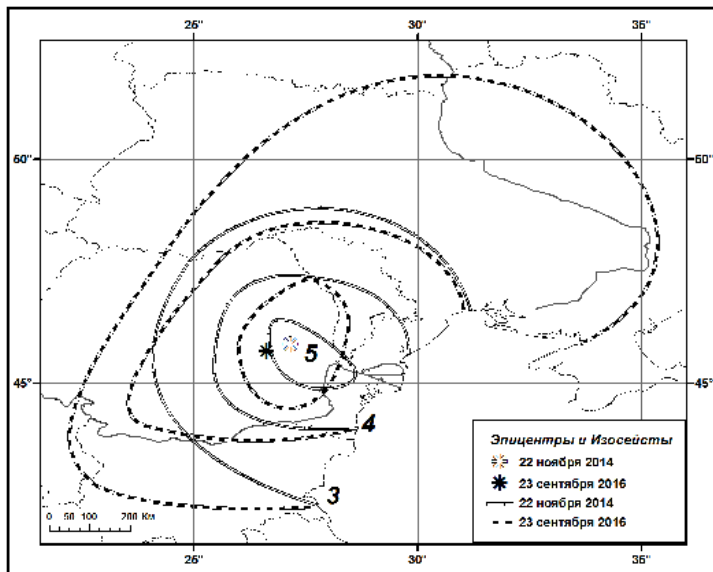


Fig. 11. Compararea hărților macroseismice a cutremurelor din 22 noiembrie 2014 și 23 septembrie 2016 [3]

Figura 11 prezintă o hartă macroseismică sumară pentru două cutremure: crustale (22.11.2014) și cu adâncimea intermediară (23.09.2016). Se poate observa din figură o diferență notabilă în zonele teritoriilor cuprinse de oscilații de intensitate slabă $I = 3$ grade pe scara MSK-64. În cazul unui eveniment seismic crustal, hotarul de resimțire a cutremurului ajunge până la Bugul de Sud. Pentru un eveniment seismic intermediar, hotarul ajunge la granița Rusiei și Belarusului. Totodată, în sud-est de epicentru până la litoralul Mării Negre, precum și în nord-vest, liniile izoseiste practic coincid. Acest lucru se datorează atenuării rapide a intensității din cauza numeroaselor falieri a structurilor tectonice a Dobrogei și munților Carpați.

În figura 12 de se vede dependența intensității de distanța epicentrală în direcția nord-est față de epicentru (azimutul către Chișinău) pentru două tipuri de cutremure cu magnitudini focale apropiate. Localizarea la adâncime a focarelor predispune acoperirea a unei zone mari de teritoriu cu tremure.

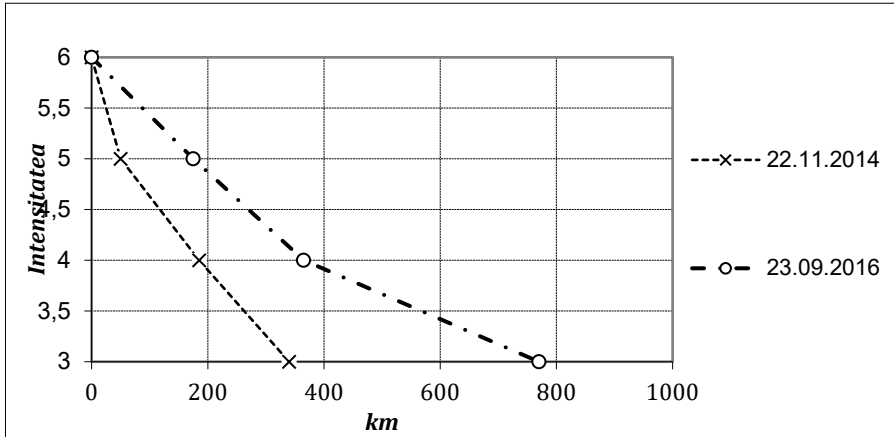


Fig. 12 Graficul descreșterii intensității în direcția Chișinăului a cutremurului din 22 noiembrie 2014 și 23 septembrie 2016 [3]

În perioada observațiilor instrumentale magnitudinea cutremurelor crustale din regiunea Râmnicul-Sărat a fost cea mai mare. Studiul caracteristicilor impactului cutremurelor crustale și sub-crustale va contribui la detalizarea hărții normative de zonare seismică a Moldovei.

CONCLUZII

- Analiza caracteristicilor procesului seismic din regiunea Carpatină a arătat că nivelul de seismicitate din regiunea Vrancea în perioada anilor 2014-2023 a fost de fon. Mărimile observate a magnitudinilor cutremurelor intermediare nu a depășit $M=5,7$, iar intensitatea maximă în epicentru a fost de intensitate $I_0=6$. Pe teritoriul Republicii Moldova, intensitatea nu a depășit 4-5 grade după scara MSK-64. În perioada anilor 2014-2016 s-a observat activizarea procesului seismic. În perioada anilor 2017-2023 nivelul de activitate seismică nu a depășit valorile de fon.
- Studiul mecanismului focal al cutremurelor intermediare din zona Vrancea arată, că această zonă este influențată de forțele

de compresiune aproape orizontală și extensiune aproape verticală. În focare predomină mișcările tectonice de convergență. Compresiunea este direcționată perpendicular față de structurile tectonice.

- În perioada observațiilor instrumentale magnitudinea cutremurelor crustale din regiunea Râmnicul-Sărat a fost cea mai mare.
- Studiul caracteristicilor impactului cutremurelor crustale și sub-crustale va contribui la detalizarea hărții normative de zonare seismică a Moldovei.

BIBLIOGRAFIE

[1] Baza de date a Centrului Național de Monitorizare Seismică a Republicii Moldova din cadrul IGS.

[2] Institutul Național pentru Fizica Pământului C.P. MG-2, București – Magurele, România. <http://www.infp.ro/arhiva-in-timp-real/cauta-evenimente>.

[3] КАРДАНЕЦ В.Ю. Особенности макросейсмического проявления карпатских землетрясений в зависимости от механизма и глубины очага. Buletinul Institutului de Geologie și Seismologie al Academiei de Științe a Moldovei. N2, 2016. P. 106-112.

[4] СТЕПАНЕНКО Н.Я., КАРДАНЕЦ В.Ю. Карпатское землетрясение 23 сентября 2016 года. Buletinul Institutului de Geologie și Seismologie al Academiei de Științe a Moldovei. N2, 2016. P. 97-105.

[5] СТЕПАНЕНКО Н.Я., КАРДАНЕЦ В.Ю. Карпатское землетрясение 27 декабря 2016 года. Buletinul Institutului de Geologie și Seismologie al Academiei de Științe a Moldovei. N2, 2017. P. 18-26.

[6] СТЕПАНЕНКО Н.Я., КАРДАНЕЦ В.Ю. Ощутимые в Молдове землетрясения 2018-2019 гг. (Румыния-Молдова). Землетрясения Северной Евразии. 2022. Вып. 26 – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН. – С. 257-264. – DOI: 10.35540/1818-6254.2023.26.0. EDN: JMTAUS

[7] СТЕПАНЕНКО, Н.Я., СИМОНОВА, Н.А., КАРДАНЕЦ, В.Ю. Ощутимые в Молдове землетрясения 2014 г.: 29 марта с $Kp=12.5$, $Mw=4.7$, 10 сентября с $Kp=12.4$, $Mw=4.5$, 22 ноября с $Kp=14.3$, $Mw=5.8$ (Румыния-Молдова). Землетрясения Северной Евразии. 2020, вып. 23, с. 288-297. ISSN 1818-6254. <http://www.gsras.ru/zse/zse-23.html>

CZU: 531.435(478)

DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p31-42

GESTIONAREA ALUNECĂRILOR DE TEREN ÎN BAZINUL HIDROGRAFIC BÂC: SOLUȚII DE STABILIZARE PENTRU REDUCEREA RISCULUI

Petru PRUNICI, dr., conf. univ., „Ion Creanga” State Pedagogical University from Chisinau,
ORCID> 0009-0008-2661-9342; prunici.petru@upsc.md

Tudor TRIFAN, Mgr., Czech University of Life Sciences,
ORCID: 0009-0003-0882-8128, trifan@af.czu.cz

Rezumat: În articol sunt prezentate rezultatele studiului privind frecvența alunecărilor de teren din bazinul hidrografic Bâc și măsurile de stabilizare a acestora, în acord cu factorii generatori. Bazinul hidrografic Bâc este situat într-o regiune geografică cu un potențial ridicat de alunecări de teren, de aceea este necesar să se cunoască măsurile și tehnicile de gestionare a acestui fenomen de risc la nivel local și regional. Principalii factori care cauzează fenomenul de alunecare de teren în bazinul hidrografic Bâc sunt: fragmentarea verticală a reliefului, litologia, precipitațiile atmosferice și utilizarea terenurilor. Acești factori se manifestă diferit într-un aspect spațial, de aceea este necesar să se elaboreze măsuri specifice de prevenire și stabilizare a alunecărilor de teren în acord cu zona de impact a acestor factori.

Cuvinte-cheie: energie de relief, fragmentare verticală, terasare, gabioane, drenaj superficial, utilizarea terenurilor.

LANDSLIDE MANAGEMENT IN THE BAC WATERSHED: STABILIZATION SOLUTIONS FOR RISK REDUCTION

Abstract: In the article there are presented the results of the study on the frequency of landslides in the Bâc hydrographic basin and the measures to stabilize them, in accordance with the factors that generate them. The Bâc hydrographic basin is located in a geographical region with a high potential for landslides, so it is necessary to know the measures and techniques for managing this risk phenomenon at the local and regional level. The main factors that cause the landslide phenomenon in the Bâc hydrographic basin are: vertical fragmentation of the relief, lithology, atmospheric precipitation and land use. These factors manifest themselves differently in a spatial aspect, therefore it is necessary

to develop specific measures to prevent and stabilize landslides in accordance with the area of impact of these factors.

Keywords: *relief energy, vertical fragmentation, terracing, gabions, surface drainage, land use.*

INTRODUCERE

Bazinul hidrografic Bâc este situat într-o regiune geografică a Republicii Moldova cu potențial ridicat de alunecări de teren, de aceea este necesar cunoașterea factorilor care favorizează sau declanșează alunecările de teren, a măsurilor și tehnicilor de gestionare a acestui fenomen de risc la nivel local și regional. Principalii factori definatorii care provoacă fenomenul alunecărilor de teren în bazinul hidrografic Bâc sunt: fragmentarea verticală a reliefului, litologia, precipitațiile atmosferice și utilizarea terenurilor. Acești factori se manifestă diferit în aspect spațial, de aceea este necesar de elaborat măsuri specifice de prevenire și stabilizare a alunecărilor de teren în conformitate cu aria de impact al acestora.

MATERIALE ȘI METODE

Pentru identificarea factorilor care favorizează declanșarea alunecărilor de teren în bazinul hidrografic Bâc și pentru a elabora măsurile de prevenire și de gestionare a acestui fenomen de risc au fost utilizate mai multe metode de cercetare, printre care: observarea în teren și măsurătorile, analiza geologică, geomorfologică și hidrologică etc. [1].

Observarea în teren și măsurătorile reprezintă două metode importante utilizate în cercetare, care permit obținerea de date relevante, fiind ulterior analizate și interpretate, utile pentru comparație în evoluție etc. Aceste metode s-au realizat atât în mod calitativ prin descrierea alunecărilor, cât și în mod cantitativ, prin înregistrarea numărului de alunecări de teren raportat la unitate de suprafață (ha) etc.

Evaluarea situației geomorfologice a impus examinarea tipului de relief și procesele geomorfologice care au loc în bazinul hidrografic, oferind informații despre factorii care favorizează declanșarea alunecărilor de teren. Pentru stabilirea înclinației pantelor a fost utilizat Modelul Numeric al Terenului pentru bazinul hidrografic Bâc cu rezoluția de 10 metri. Acesta a fost introdus ulterior în soft-ul SAGA GIS pentru generarea unei hărți a pantelor.

Prin investigarea geologică s-a colectat date despre litologia (tipul de sol, rocă) și structura geologică a zonelor afectate de alunecări de teren. Acest aspect al cercetării a condus la identificarea straturilor cu potențial de alunecare și a zonelor cu stabilitate scăzută.

Prin analiza hidrologică s-a determinat regimul hidrologic în bazinul hidrografic Bâc și modul în care apa influențează alunecările de teren. La elaborarea Hărții Utilizarea terenurilor (Fig.4) a fost aplicat ESRI Land Cover cu rezoluția de 10 metri, preluat de pe portalul ESRI Arc GIS [3], după care a fost decupată forma bazinului și s-au identificat clasele de utilizare a terenurilor conform ESRI [4].

Combinarea acestor metode, permite înțelegerea factorilor care conduc la alunecări de teren și elaborarea măsurilor preventive și corective pentru a minimiza riscul și a proteja zonele vulnerabile de alunecări.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Alunecările de teren reprezintă un fenomen periculos, cu impact semnificativ asupra mediului natural și comunităților umane. Pentru a proteja populația și infrastructura din bazinul hidrografic Bâc, este necesar elaborarea soluțiilor eficiente de stabilizare a terenului și de reducere a riscului.

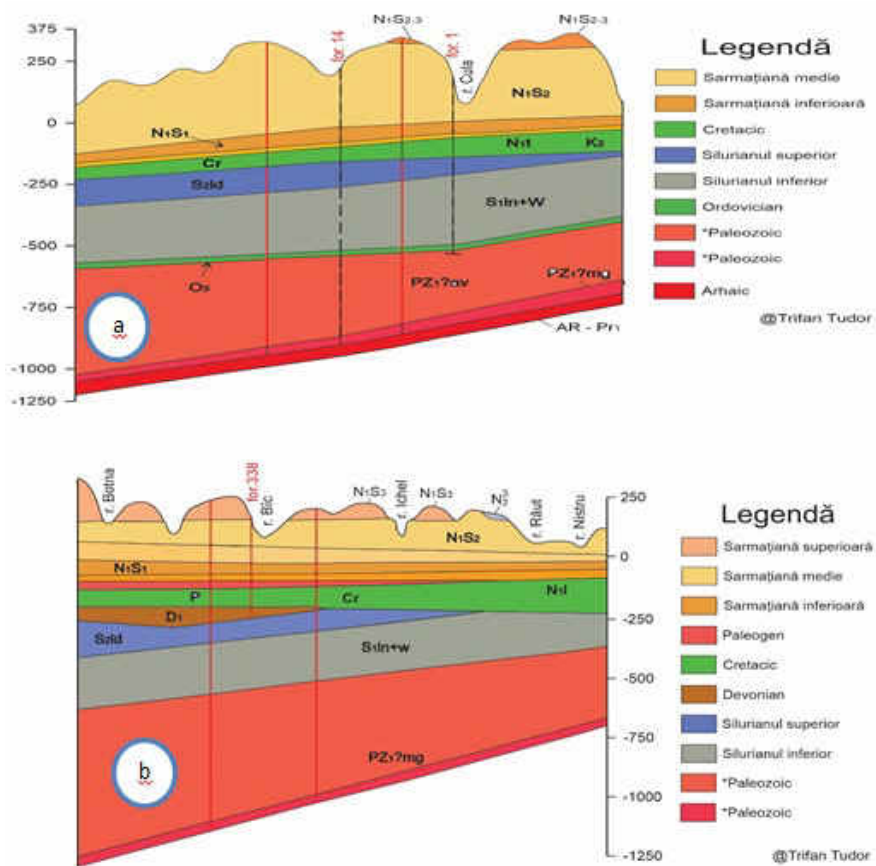


Fig. 1 Profilurile geologice pentru secțiunile Cornești (a), forajul 14 și Chișinău (b), forajul 338.

Primul pas în gestionarea alunecărilor de teren este identificarea zonelor vulnerabile și factorii care declanșează acest fenomen. Studiile privind litologia și aspectul geomorfologic al reliefului, în deosebi fragmentarea verticală (energia reliefului), pot orienta la identificarea terenurilor cu structură litologică și înclinație mare a pantelor care sunt predispuse la alunecări [2]. Astfel, studiarea *structurii geologice* în bazinului hidrografic Bâc, denotă că litologia este diferită spațial. (fig. 1; tab.1).

Tab. 1 Structura geologică a bazinului hidrografic Bâc

<i>Profilul geologic din partea superioară a bazinului hidrografic Bâc (or. Cornești, foraj -14)</i>				<i>Profilul geologic din partea inferioară a bazinului hidrografic Bâc (or. Chișinău, foraj - 338)</i>			
<i>Nr.</i>	<i>Vârsta rocilor</i>	<i>Stratul (m)</i>	<i>Structura geologică</i>	<i>Nr.</i>	<i>Vârsta rocilor</i>	<i>Stratul (m)</i>	<i>Structura geologică</i>
1	-	-	-	1	Sarmațiană super. (N ₁ S ₃)	75	Nisip, gresie, argilă.
2	Sarmațiană medie (N ₁ S ₂)	350	Argilă, nisip, gresie.	2	Sarmațiană medie (N ₁ S ₂)	175	Argilă, marnă, calcar, nisip, gresie
3	Sarmațiană inf. (N ₁ S ₁)	75	Calcar marnă, argilă, gresie	3	Sarmațiană inf. N ₁ S ₁)	75	Calcar, marnă, argilă, gresie
-	-	-	-	4	Paleogen (Pg)	25	Nisip, gresie calcar, argilă
4	Cretacică (Cr ₂)	50	Gresie, calcar, marnă, cretă	5	Cretacică (Cr ₂)	75	Gresie, calcar, marnă, cretă
-	-	-	-	6	Devoniană (D)	75	Calcar, gresie, ghips
5	Siluriană superioară (S ₂)	100	Argilit, calcar, dolomit, ghips	7	Siluriană super. (S ₂)	100	Argilit, calcar, dolomit, marnă,
6	Siluriană inferioară (S ₁)	250	Calcar, dolomit, marnă, argilit,	8	Siluriană inf. (S ₁)	225	Calcar, dolomit, marnă, argilit,
Total		825		Total		825	

Orizontul superior de roci care servește drept rocă maternă pentru tipurile de soluri și sunt influențate de procesele exogene, sunt de vârstă sarmațiană. Compoziția litologică a stratului de roci sarmațiene este diferită spațial în cadrul bazinului hidrografic Bâc. Astfel, în partea superioară a bazinului hidrografic predomină rocile de vârstă sarmațiană medie, alcătuite din argilă și nisip în asociere cu gresie.

Argila în asociere cu nisipul servește rocă maternă pentru soluri, iar infiltrarea precipitațiilor atmosferice până la stratul impermeabil lutos și unghiul semnificativ al pantelor, provoacă deplasarea gravitațională a stratului de sol.

În partea de mijloc și inferioară a bazinului hidrografic predomină rocile de vârstă sarmațiană superioară, alcătuite predominant din nisip și gresie, mai rar este răspândită argila (fig.1; tab. 1). Litologia orizonturilor superioare sunt mai nisipoase, fiind suprapuse pe calcare și marnă, iar unghiul pantelor este mai mic, astfel și frecvența alunecărilor de teren este mai mică.

Fragmentarea verticală a reliefului, sau energia reliefului, este un factor morfometric, care indică diferențele de altitudine dintre nivelul interfluviului și luncii. Acest factor, la rândul său, influențează unghiul de înclinație a pantelor. Astfel, în partea superioară a bazinului hidrografic Bâc predomină frecvența pantelor cu înclinația de 7-20 de grade. Iar în partea centrală, și mai ales, în partea inferioară a bazinului hidrografic predomină pantele cu înclinația de 1-5 grade (fig. 2).

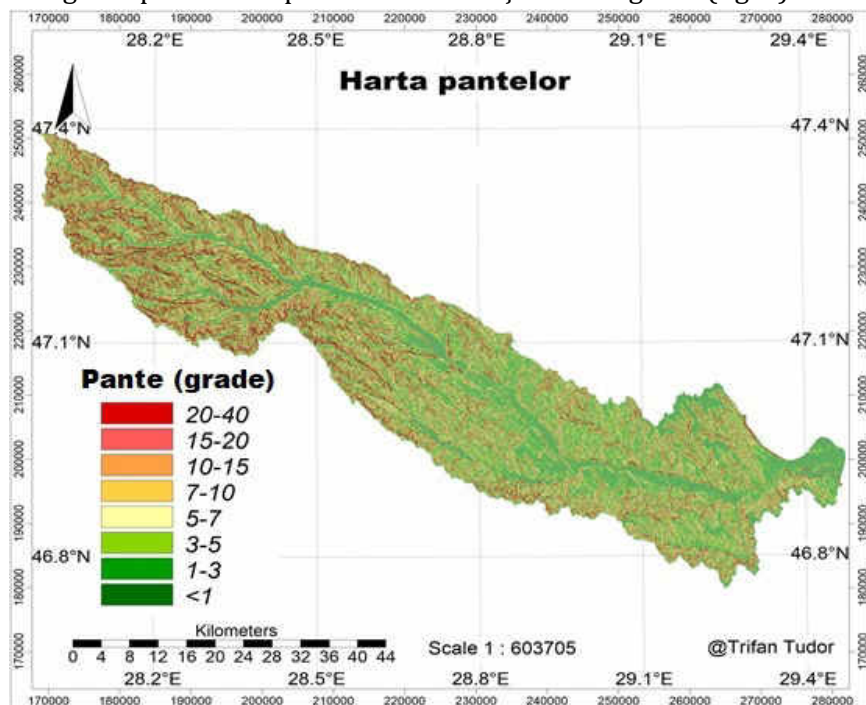


Fig. 2 Răspândirea pantelor în bazinul hidrografic Bâc

Cercetările pe teren și analiza materialului cartografic demonstrează că deplasarea maselor de sol sunt mai frecvente pe versanții cu o înclinare de 7-20 grade. În bazinul hidrografic Bâc, pe astfel de pante sunt localizate circa 70-90 % din alunecările de teren înregistrate. În baza Hărții pantelor din bazinul hidrografic Bâc (fig. 2) a fost calculată ponderea diferitor tipuri de pante (fig.3).

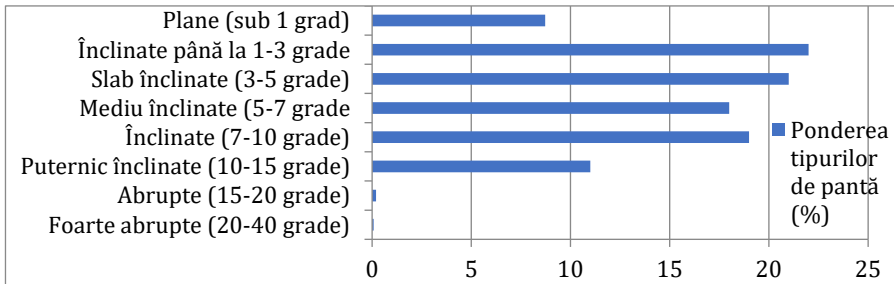


Fig. 3 Ponderea tipurilor de pantă în bazinul hidrografic al râului Bâc

Un alt factor care generează alunecările de teren în bazinul hidrografic Bâc este gradul de *utilizare a terenurilor* (fig. 4). Tipurile de utilizări a terenurilor influențează diferit asupra manifestării alunecărilor de teren. Arborii și arbuștii, vegetația ierboasă cu rădăcinile lor, stabilizează pantele și solurile. Prin urmare, îndepărtarea vegetației prin valorificare, poate crea condiții pentru declanșarea alunecărilor de teren, la fel ca și dezvoltarea infrastructurii (construcția drumurilor etc.), ce impune modificări ale pantelor, astfel conducând la creșterea riscului producerii alunecărilor de teren.

În bazinul hidrografic Bâc au fost identificate 6 categorii de utilizare a terenurilor, fiind răspândite neuniform (fig. 4). În partea superioară a bazinului hidrografic ponderea pădurilor și pajștilor este mai mare, dar fragmentarea verticală a reliefului și litologia, sunt factorii care dictează fenomenul de alunecare. Totuși, gradul de împădurire limitează acest fenomen de risc, care ar putea fi unul critic. În partea inferioară a bazinului hidrografic predomină terenurile agricole, iar energia reliefului este mai mică, de aceea și intensitatea alunecărilor de teren este mai redusă.

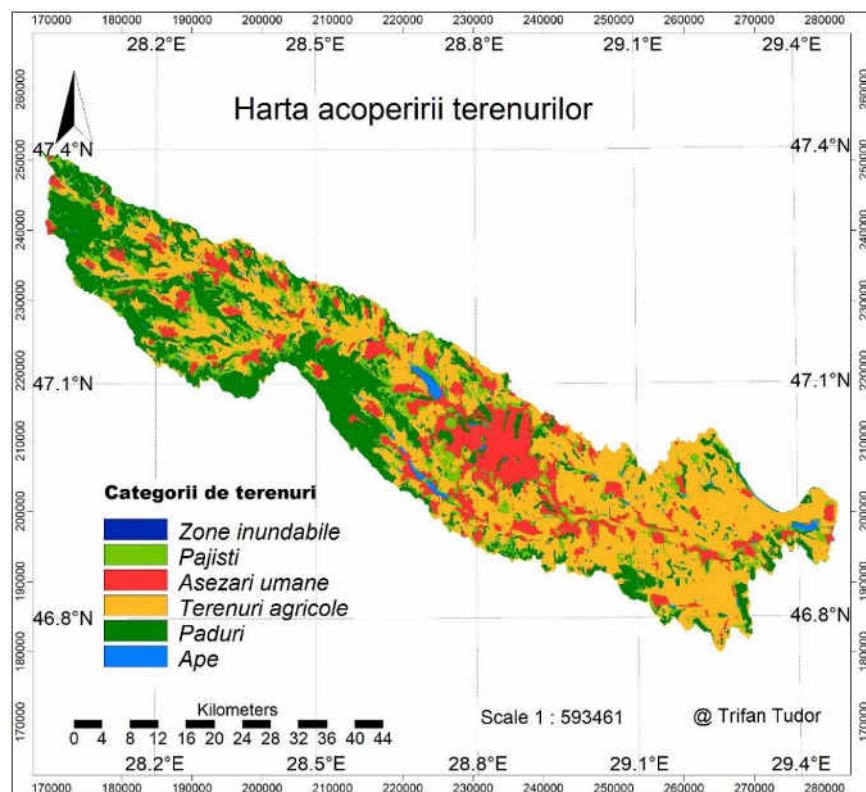


Fig. 4 Harta utilizării terenurilor în bazinul hidrografic Bâc

Precipitațiile atmosferice influențează semnificativ starea de tensiune a pantelor prin mobilitatea și mărirea masei solului. Precipitațiile atmosferice pătrund în porii solului și în fisurile provocate de secete, conducând la formarea presiunii hidrostatice, fenomen ce declanșează alunecările de teren. De obicei, frecvența alunecărilor de teren este mai mare în anii cu precipitații atmosferice mai abundente. Prin urmare, implementarea unui sistem de drenaj bine proiectat este esențial pentru a preveni umezirea excesivă a solului și pentru a reduce riscul de alunecări.

Efectele precipitațiilor atmosferice la declanșarea alunecărilor de teren se amplifică când se asociază cu înghețurile. Prin îngheț, apa din rocile

fisurate își mărește volumul, contribuind la lărgirea fisurilor existente și la formarea altor fisuri, iar în rocile argilo-nisipoase se formează lamele de gheață, care prin topire mărește umiditatea straturilor de roci, astfel formând condiții de manifestare a alunecărilor de teren.

De obicei, factorii care generează alunecările de teren în bazinul hidrografic Bâc au un impact combinat, iar efectele acestora sunt specifice în partea superioară, de mijloc și partea inferioară a bazinului hidrografic. Astfel, în partea superioară a bazinului hidrografic frecvența alunecărilor de teren este cea mai mare, fiind de 3-16%. Aici, rolul dominant în declanșarea alunecărilor de teren îl are fragmentarea verticală a reliefului în asociere cu caracterul litologic. Iar în partea inferioară a bazinului hidrografic, alunecările de teren constituie circa 1%, fiind determinate de aspectul litologic și gradul de utilizare a terenurilor. Raionul Călărași este unitatea teritorială administrativă din cadrul bazinului hidrografic Bâc care este cea mai afectată de alunecări de teren. Aici ponderea alunecărilor de teren din suprafața totală a raionului constituie cca 4,87% (Fig. 5).

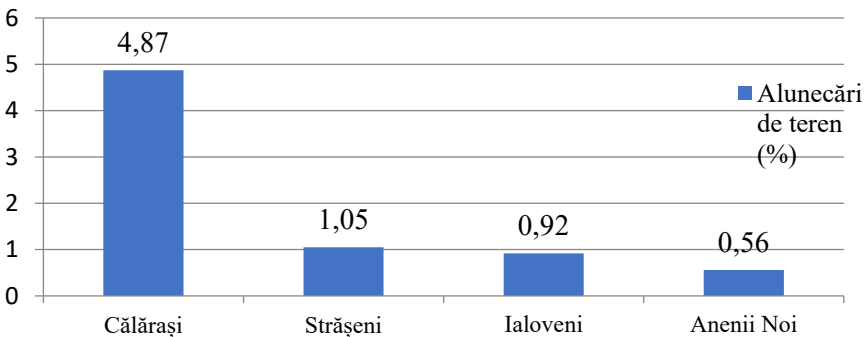


Fig. 5 Ponderea alunecărilor de teren în raioanele administrative din bazinul hidrografic Bâc.

Varietatea manifestării factorilor care provoacă alunecările de teren în bazinul hidrografic Bâc și gradul de combinare al acestora, impune selectarea măsurilor specifice de prevenire și de stabilizare a alunecărilor de teren pentru partea superioară, partea de mijloc și cea inferioară a bazinului hidrografic. Stabilizarea pantelor și consolidarea

solurilor, sunt măsuri esențiale pentru reducerea riscului de alunecări de teren. Unele tehnici eficiente includ:

Construirea de gabioane - reprezintă structuri construite din plase de sârmă umplute cu pietriș. Acestea pot fi amplasate strategic pe pantele expuse la alunecări de teren pentru a preveni eroziunea și pentru a consolida terenul. Pietrișul umplut în gabioane permit scurgerea apei, reducând acumularea excesivă de apă în sol. Gabioanele oferă o rezistență suplimentară pantei, prevenind mișcările de alunecare.

Terasarea - implică construirea de platforme sau trepte pe pantele înclinate. Prin crearea unor trepte orizontale sau înclinate, se reduce forțele gravitaționale exercitate asupra pantei și poate ajuta la prevenirea scurgerii apelor în sol și la creșterea aderenței terenului. Terasarea reduce presiunea exercitată asupra solului și previne mișcările masive de alunecare. De asemenea, contribuie la colectarea și scurgerea apei în mod controlat.

Protecția împotriva eroziunii - această metodă implică utilizarea plantelor cu rădăcini puternice pentru a proteja solul împotriva eroziunii și pentru a consolida terenul. Plantele precum ierburi multianuale, arbuști și arbori cu sistemul radicular bine dezvoltat consolidează solul prin intermediul rădăcinilor lor. Rădăcinile încătușează solul și îl fac mai rezistent la eroziune.

Întăririle cu piloni - este o tehnică utilizată pentru a stabiliza panta și presupune întărirea solului cu piloni din beton armat. Pilonii sunt instalați în sol, ajungând la straturile mai adânci și furnizând rezistență suplimentară.

Drenajul de suprafață - este utilizat pentru a permite scurgerea apei în mod controlat și pentru a preveni acumularea excesivă de apă în sol. Acest tip de drenaj include șanțuri, rigole și canale care colectează apa și o direcționează departe de panta expusă la alunecări. Prin eliminarea apei în exces, se reduce presiunea hidrostatică și se consolidează solul.

Consolidarea solului - reprezintă o tehnică care implică utilizarea unor materiale speciale pentru a îmbunătăți proprietățile solului, ceea ce crește coeziunea și rezistența acestuia. Aceste materiale pot include

aditivi chimici, fibre sau amestecuri speciale care sunt adăugate în sol pentru a-l întări și a-i crește rezistența.

Stabilizarea cu pereți de sprijin – impune construirea pereților de sprijin, cum ar fi pereții din gabioane, din beton armat sau din lemn care poate ajuta la menținerea stabilității pantei.

Planificarea urbanistică adecvată este esențială pentru reducerea riscului de alunecări de teren în zonele vulnerabile. Pentru dezvoltarea infrastructurii și a comunităților în bazinul hidrografic Bâc este necesar de luat în considerație caracteristicile geologice și geomorfologice. Alegerea adecvată a locației pentru clădiri și infrastructură, evitarea zonelor vulnerabile și păstrarea vegetației naturale, pot contribui la minimizarea riscului. De asemenea, se recomandă monitorizarea constantă a acestor zone, folosind tehnologii precum sistemele de măsurare a deplasărilor și senzorii de umiditate a solului. Prin identificarea timpurie a mișcărilor terenului și a modificărilor în umiditatea solului, se pot lua măsuri preventive pentru a preveni sau a limita extinderea alunecărilor de teren.

Sensibilizarea comunității cu privire la riscul de alunecări de teren și la măsurile de prevenire este esențială. O comunitate informată este mai capabilă să identifice semnele de instabilitate și să reacționeze prompt în situații de urgență.

CONCLUZII

1. Gestionarea alunecărilor de teren în bazinul hidrografic Bâc reprezintă o provocare complexă, dar cu abordarea adecvată și aplicarea unor soluții tehnice eficiente, riscul poate fi redus semnificativ.
2. Identificarea zonelor vulnerabile, monitorizarea constantă, dezvoltarea sistemelor de drenaj, consolidarea solului și planificarea urbanistică responsabilă, sunt doar câteva dintre măsurile primordiale pentru a asigura stabilitatea terenului și a

proteja populația și infrastructura din limitele bazinului hidrografic Bâc.

3. Sensibilizarea comunității și pregătirea pentru situații de urgență completează paleta de măsuri de gestionare a riscului alunecărilor de teren. Prin eforturi integrate și colaborare între autorități, experți și comunitate, putem promova o dezvoltare durabilă.

BIBLIOGRAFIE

- [1] ZARUBA O., MENCL V. Alunecările de teren și stabilizarea lor. București. 1974.
- [2] TRIFAN T., PRUNICI P. Studiu privind factorii care generează alunecările de teren în bazinul hidrografic al râului Bâc. In. Conferința științifică studențească cu participare internațională, ediția LXXI, 20 aprilie 2022. Chișinău: UST 2022 -459 p. ISBN 978-9975-76-394-3.
- [3] <https://www.arcgis.com/apps/instant/media/index.html?appid=fc92d38533d440078f17678>
- [4] <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=fc92d38533d440078f17678ebc20e8e2>

CZU: 551.435.8 DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p43-53

RELIEFUL CARSTIC ȘI PSEUDOCARSTIC DIN REGIUNEA DE EST A PODIȘULUI MOLDOVENESC

Nicolae BOBOC, dr., conf. univ., Moldova State University, Institute of Ecology and Geography, ORCID: 0000-0002-1214-2028, nicboboc@gmail.com

Rezumat: În structura geologică a părții superioare a scoarței terestre a Podișului Moldovenesc, rocile solubile reprezentate de calcare, marne și ghipsurile meotice, sunt pe larg prezente în regiunea de NV. Grosimea mai considerabilă de 150 -180 m de calcare este vizibilă astăzi în regiunile de est și NE ale podișului. În raport cu structura geologică, distingem carstul carbonatic și carstul sulfatic. Formațiunile carstice carbonatice de adâncime sunt reprezentate de peșteri (Peștera Rudi, Peștera Surprizelor) și multiple grote din zona toltrelor, văile Răutului, Nistrului etc. Carstul sulfatic este reprezentat de una dintre cele mai mari peșteri de ghips din Europa (Peștera Emil Racoviță). Prezența extinsă a depozitelor de loess determină dezvoltarea sufoziunii și a proceselor de tasare cu formarea de crovuri de sufoziune, și avene etc. Studiile acestor procese, pe lângă semnificația științifică, au și semnificație practică. Procesele menționate pot afecta construcții, căi de transport, terenuri agricole etc.

Cuvinte-cheie: relief carstic, peșteri, avene, doline

THE KARST AND PSEUDOKARST LANDFORMS IN THE EASTERN REGION OF THE MOLDAVIAN PLATEAU

Abstract: In the geological composition of the upper part of the terrestrial crust of the Moldavian Plateau, limestones, marls, and Meotian gypsums, a category of the soluble rocks, are widely present in the NW. More considerable thickness of 150 -180 m of limestone is visible today in the eastern and NE regions of the plateau. In relation to the geological structure, we distinguish carbonate karst and sulfate karst. The deep carbonate karst formations are represented by caves (Rudi Cave, Surprizelor Cave) and multiple grottoes and smaller caves, sinkholes, gorge, quays in the river valleys of the Toltre area, the valleys of the Răut, Nistru, et. all. The sulfate karst is represented by one of the biggest gypsum caves in Europe ("Emil Racoviță" Cave). The extensive presence of loess deposits determines the development of suffusion and subsidence with the formation of saurses, avens, holes, et. all. The studies of these processes, in addition to scientific significance, also

have practical significance. The mentioned processes can affect constructions, transport routes, agricultural lands, et. all.

Keywords: karst landforms, cavs, avens, sinkholes

INTRODUCERE

În lucrare se prezintă o succintă sinteză a repartiției spațiale a proceselor și a diferitelor forme de relief carstic, pseudocarstic din regiunea de est a Podișului Moldovenesc. La această unitate morfostructurală atribuim podișul care se extinde de la Carpați Orientali și Subcarpații Moldovei în Vest până la masivul Podolic în Est și Nord-Est și orogenul Dobrogei în Sud (fig. 1) [1, 2]. Informația respectivă a fost sistematizată în vederea realizării unei caracterizări complexe a geosistemului Podișului Moldovenesc de către un colectiv de geografi din România (Universitatea „Alex. I. Cuza” Iași), coordonare de regretatul profesor dr. Ioan Donisă și de un grup de cercetători din Republica Moldova (Institutul de Ecologie și Geografie, Grădina Botanică (Institut), Institutul de Zoologie), Universitatea de Stat din Moldova coordonare conf. univ., dr. Nicolae Boboc.

MATERIALE ȘI METODE

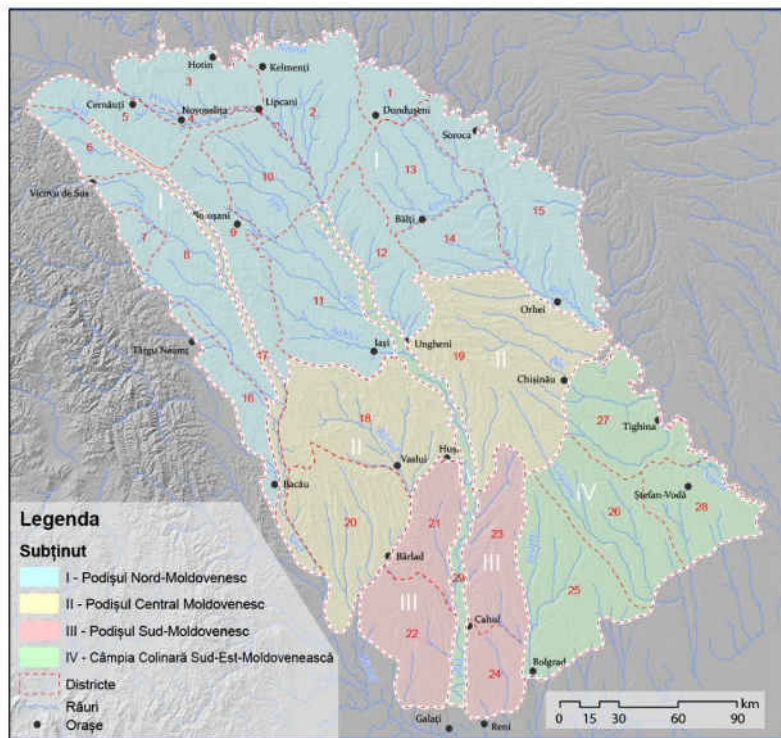
Cercetările proceselor carstice și pseudocarstice au fost efectuate pe parcursul expedițiilor în teren, realizate în decurs de mulți ani, paralel cu studiile proceselor fluviale, a aspectelor morfostructurale ale interfluviului Prut-Nistru [1, 8, 9, ș. a.], a Podișului Moldovenesc în ansamblu [2], inclusiv și a studiilor proceselor gravitaționale. Surse informaționale de o deosebită valoare au reprezentat și publicațiile autorilor autohtoni și a geologilor ucraineni, materiale cartografice și alte surse menționate în lista de referințe.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Este cunoscut că în spațiul Podișului Moldovenesc se dezvoltă pe larg diverse procese de modelare, dintre care un rol deosebit în evoluția reliefului revine proceselor fluviale, eroziunii liniare și alunecărilor de teren. Pe lângă acestea se dezvoltă și procesele carstice, pseudocarstice, care, paralel cu dezvoltarea unor elemente specifice de relief, influențează regimul hidrologic și hidrogeologic al apelor de suprafață și subterane, aduc și la dezvoltarea altor procese exogene (alunecări de teren, eroziunea liniară etc.). Aceste procese influențează și gradul de rezistență a construcțiilor la seisme [6], rezistența obiectivelor hidrotehnice ș.a.

Procesele carstice se dezvoltă pe roci solubile care au o largă răspândire pe suprafața planetei. D. Ford și P. Williams (2007) [citată de 14] estimează că rocile carbonatice expuse la zi sau la adâncime mică sub o cuvertură permeabilă ocupă aproximativ 20% din suprafața uscatului care este lipsit de învelișul de gheață. Aproximativ 10-15% din terenul continental se caracterizează prin dezvoltarea exocarstului carbonatic (deschis și semideschis), care se exprimă, în primul rând, în caracteristicile hidrologice și topografice. Zonele endocarstului, cu roci solubile la adâncimi mai mari, sunt mult mai extinse, dar sunt dificil de evaluat atât la nivel global cât și la nivel regional. Procesele carstice sunt prezente și pe terenurile cu prezența sulfaților (ghipsului) și haloizilor. Zona de distribuție a anhidridelor și haloizilor de ghips acoperă aproximativ 25% din spațiul continental. Sulfații și haloizii ies direct la zi pe o suprafață mult mai redusă, în raport cu rocile carbonatice, endocarstul în astfel de roci fiind dezvoltat foarte intens.

Rocile carstificabile, în limitele regiunii de Est a Podișului Moldovenesc, interfluviului Prut-Nistru, sunt prezente aproximativ pe toată suprafața teritoriului, reprezentând spații mai compacte, la zi sau la o mică adâncime, cu un acoperiș din roci permeabile, în partea de nord și central-estică, în raport cu regiunea de sud-vest a podișului, unde rocile carstificabile mai masive sunt la adâncimi apreciabile.



Nr Districte

- | | | | |
|------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1 Podișul Dondușeni | 8 Podișul Sucevei | 15 Podișul Nistrului | 22 Podișul Covurluiului |
| 2 Podișul Racovățului | 9 Culmea Siretului | 16 Podișul Piemontan | 23 Dealurile Tigheciului |
| 3 Podișul Hotinului | 10 Dealurile Săvenilor | 17 Culoarul Siretului | 24 Câmpia aluvială a Cahului |
| 4 Culoarul Prutului superior | 11 Dealurile Jijia-Bahlui | 18 Podișul Bârladului | 25 Colinele Ialpuhului |
| 5 Podișul Cernăuților | 12 Colinele Făleștilor | 19 Podișul Codrîi Băcului | 26 Colinele Cogânicului |
| 6 Podișul Siretului superior | 13 Colinele Bălților | 20 Colinele Tutovei | 27 Colinele Botnei |
| 7 Podișul Ciungi | 14 Dealurile Ciulucurilor | 21 Dealurile Fălciiului | 28 Colinele Hagiderului |
| | | | 29 Culoarul Prutului |

Fig. 1. Regionarea geomorfologică a Podișului Moldovenesc [1]

Studii speciale ale proceselor carstice în interfluviul Prut-Nistru au fost realizate de Клевцов, И. А. [13] care face prima încercare de regionare a proceselor carstice în Ucraina, regionare care include și regiunea de studiu. Верина, В. Н. [10], în limitele interfluviului de la regiunea Cernăuți în nord și până în sudul interfluviului Prut - Nistru, deosebește patru regiuni carstice: 1. Carstul sulfatic din Nord-Vest; 2. Carstul carbonatic din regiunea toltrelor; 3. Carstul din estul Moldovei și 4. Carstul dezvoltat în calcarele pontiene din sudul extrem al podișului.

Autorii [9, 10, 13], paralel cu problemele de regionare a carstului, tratează și specificul dezvoltării proceselor carstice în raport cu structura tectonică. De asemenea, [9], pentru prima dată, identifică regiunile cu pseudocarst: regiunea sudică și regiunea din bazinele Ciulucurilor.

După poziția sa în scoarța terestră procesele carstice sunt exocarstice (de suprafață) și endocarstice (de adâncime). Forme de exocarst carbonatic se dezvoltă în calcare neogene în Podișul Hotin, unde sunt reprezentate prin doline cu diametrul de la 10 m până la 90 m. În unele cazuri, prin îngemănarea dolinelor, s-au dezvoltat uvale, formațiuni mai extinse spațial.

Și în podișul Racovăț, în calcarele și marnele badeniene și volhiniene din zona șirului de toltre și pe terasele T II, 15 – 25 m, T IV, 60 m și T V, 80 – 100 m, ale Prutului și în Podișul Nistrului (regiunea Soroca) au fost identificate doline carstice. Formele exocarstice sunt prezente pe larg și în valea Răutului și în văile afluenților acestuia. Верина, В. Н. [9], ca exemplu, a caracterizat dolina de prăbușire „La Hotar” cu diametrul de 64 m și adâncimea de 6,5 m din regiunea Orheiului.

Formațiunile endocarstice în roci carbonatice sunt prezentate prin peșteri, grote. Dintre acestea sunt pe larg cunoscute peștera din satul Rudi cu lungimea de peste 80 m, care s-a format de-a lungul unei fisuri tectonice care secționează calcarele de vârstă basarabiană (peșteră uscată, lipsită de formațiuni concreționare), „Peștera Surprizelor”, situată la nord de orașul Criuleni, cu lungimea de 1700 m. Peștera este formată din multiple săli, avene, cu adâncimi de peste 10 – 12 m și tuneluri, fiind structurată în trei niveluri.

Верина, В. Н. [9 ș.a.], cercetător cu un spirit deosebit de observație în studiile pe teren, menționează și dezvoltarea în valea Răutului a două etaje de endocarst: la altitudinea relativă de 60 – 65 m și de 8 - 25 m, fenomen determinat de poziția nivelului de eroziune în diferite perioade de evoluție a văii. Nivelul carstic superior considerăm că poate fi corelat cu perioada de formare a terasei cu altitudini medii ale terase T IV a Răutului în aval de Orhei, terasă de vârstă Pleistocenului mediu

timpuriu. Nivelul carstic inferior poate fi corelat cu ciclul de formare a teraselor T I și T II, terase de vârstă Pleistocenul superior [1, 15].

În regiunea de NV a podișului este pe larg dezvoltat carstul sulfatic în ghipsuri de vârstă badeniană, acoperite de calcare, în valea Prutului și de aluviuni. Aici, sub depozitele aluvionare, pe lângă endocarst, este dezvoltat și carstul de suprafață cu o frecvență mai apreciabilă în lunca Prutului, unde formațiunile carstice sunt reprezentate prin avenuri, doline circulare (rotunde sau elipsoidale) cu diametrul de la 1 până la 10 – 15 m, adâncimea de la 0,5 până la 3-4 m. În amonte de localitatea Criva, în lunca Prutului, pot fi înregistrate de la 20 până la 50 doline la 1 km² [6 p. 145].

În ghipsurile badeniene sunt cunoscute mai multe peșteri. Printre cele mai extinse se număra peșterile „Emil Racoviță” și Peștera Bucovinca cu lungimea de 5,46 km.

Peștera „Emil Racoviță” este cea mai spectaculoasă formă de relief carstic din Podișul Moldovenesc, descoperită în anul 1959 dar a început să fie cercetată științific abia din anul 1977. Au fost explorate 91 km de galerii și săli situate pe 3 – 4 nivele la adâncimi de la 5-10 m și până la 50 m. Pereții peșterii sunt acoperiți cu argile fine. În unele cazuri s-au format concrețiuni de argilă sub formă de mici stalactite (fig. 2). Dată fiind importanța științifică, peștera „Emil Racoviță” a fost declarată Monument al naturii de tip geologic și paleontologic.



Fig. 2 Stalactite de argile în Peștera „Emil Racoviță”

(<https://medium.com/@MoldovaPlus/o-c%C4%83l%C4%83torie-la-40-de-metri-sub-p%C4%83m%C3%A2nt-438b98175200>) (accesat la 07.10. 2023)

Relieful erozivocarstic. În regiunile cu poziția calcarelor la suprafața, sau sub o cuvertură cu grosimi reduse de depozite permeabile, se dezvoltă un relief fluvial specific, cu defileuri (fig. 3) și cheiuri, grote, avene cu adâncimi de 5-7 m (fig.3, 4). În afară de acestea, se evidențiază martori erozivocarstici sub formă de măguri conice (fig.5), prezente, ca exemplu, în regiunea de sud a Podișului Nistru, în bazinul Răutulului, în rezervația istorico-naturală „Orheiul Vechi” (Râpa Morovaia).



Fig 3 Defileul râului Camenca și grotle de la Butești



Fig. 4 Cheile Duruitoarea cu formațiuni carstice (lapiezuri, grote, avene).



Figura 5. Martori erozivo-carstici. Râpa Morovaia. Rezervația istorico-naturală „Orheiul Vechi”

Procese pseudocarstice reprezintă „processe geomorfologice diverse care generează forme parțial asemănătoare cu formele carstice” [3, p. 116]. După tipul de roci afectate și după procesele predominante, se deosebesc: clastocarst sau pseudocarst pe argile generat de dizolvarea sărurilor și spălarea particulelor fine din depozite de argile. Categorie de pseudocarst cunoscut în literatura și sub numele de „carst argilos”; carst pe loess cu predominarea proceselor de sufoziune și a tasării și termocarst generat de topirea gheții din pergelisol.

Carstul pe argile sau clastocarstul se dezvoltă mai intens în Dealurile Ciulucurilor și Câmpia colinară a Bălților în care au o mare răspândire la suprafața terenului argilele basarabiene în care se conțin cristale și druze de ghips, ultimele cu diametrul de până la 5-6 cm. Prin dizolvarea gipsului apar goluri subterane și, prin tasare, microdepresiuni, care, pe versanții înclinați, aduc uneori la dezvoltarea formațiunilor liniare.

Procesele de sufoziune se dezvoltă pe larg și în regiunile Colinelor Ialpuhului, Cogâlnicului și Hagiderului din sudul Podișului Moldovenesc (fig.1), unde sunt prezente straturi de loess și depozite loessoide cu grosimi ce depășesc 25-30 m. Apele de ploaie sau cele nivale, care circulă prin aceste depozite, prin dizolvarea CaCO_3 și antrenarea în mișcare a

particulelor fine, duc la dezvoltarea proceselor de tasare și, ca urmare, se formează depresiuni circulare ovale sau lobate, cu adâncimi de 2 - 5 m și în diametru de câteva zeci de metri, cunoscute sub numele de crovuri de sufoziune, și avene cu adâncimi de câțiva metri care uneori se continuă prin hrube sufozionale - goluri subterane sub forma unor mici galerii (fig.6).



Fig. 6. Avene în depozite loessoide. Cariera Vatra, la NV de Chișinău

Astfel de formațiuni au fost identificate în cercetările de teren și pe podurile teraselor T VI ale Prutului în preajma muchiei cornișei alunecărilor vechi de teren din regiunea "Suta de Movile" și a cornișei alunecărilor de teren contemporane, din regiunea localității Leușeni, unde grosimea depozitelor loessoide depășesc 30-35 m. Dezvoltarea activă a alunecărilor de teren din localitatea Leușeni pe 25 și 26 februarie a. 1998, a afectat 160 case individuale, în plus la cele 116 case avariate în urma alunecărilor de teren din anii 1996 și 1997.

CONCLUZII

Prezența pe larg a rocilor solubile (calcare, marne, ghips) în regiunea de est a Podișului Moldovenesc a determinat dezvoltarea carstului carbonatic și sulfatic, reprezentat prin forme exocarstice (lapiezuri,

doline, uvale) și endocarstice (peșteri, avene). Dezvoltarea carstului sulfatic, în primăvara a. 2022, a generat apariția unui sistem de avene cu adâncimea de 3 - 4 m care au afectat calea ferată în sectorul Dranița-Mamaliga, Podișul Hotin, Regiunea Cernăuți [fig.1, 5].

În regiunile cu prezența argilelor, depozitelor loessoide și a loessurilor cu un conținut bogat de săruri (sulfati, carbonați ș.a.), se dezvoltă pseudocarstul pe argile și pseudocarstul pe loess cu formarea crovurilor și avenelor, însoțite de infiltrații intense a apelor pluviale și a celor nivale, fenomene ce determină dezvoltarea pe terasele fluviale, îndeosebi pe terasele eopleistocene, a alunecărilor de teren masive.



↑ Fig 6. Dolină carstică pe versantul stâng al văii r. Jidavca, rezervația peisagistică Țipova

← Fig. 5. Calea ferată afectată de procese carstice. Regiunea Cernăuți, Ucraina (a. 2022)

BIBLIOGRAFIE

- [1] BOBOC, Nicolae, (2021) *Geomorfologia văilor sistemelor hidrografice din regiunea de Est a Podișului Moldovenesc*. Tipogr. „Impressum” S.R.L., Chișinău, 133 p. ISBN 978-9975-62-441-1
- [2] BOBOC, Nicolae, DONISĂ, Ioan, (2023) *Geomorfologia văilor râurilor din Podișul Moldovenesc*. Tipogr. „Impressum” S.R.L., Chișinău, 200 p. ISBN 978-9975-3586
- [3] DONISĂ, Ioan, BOBOC, Nicolae, PATRICHE, Valeriu-Cristian, (2009) *Contribuții la regiunea geomorfologică a Podișului Moldovenesc*. Î-7-5.551.435.11(478)n: Materialele Simpozionului Jubiliar Internațional “Mediul și

dezvoltarea durabilă“ 70 ani de la fondarea Facultății Geografie, 13-16 noiembrie 2008, Chișinău, Labirint, p. 16-25.

[4] DONIȘĂ, Ioan, BOBOC, Nicolae, IONIȚĂ, Ion (2009) *Dicționar geomorfologic cu termeni corespondenți în limbile engleză, franceză și rusă*. Edit. Univ. Alex. „Ioan Cuza”, Iași, 415 p. ISBN 978-973-703-486-1

[5] БИЛИНКИС, Г. М. и др. (1978), *Геоморфология Молдавской ССР*, Кишинев, Изд. „Штиинца”, 188 с.

[6] БИЛИНКИС, Г. М., ПОКАТИЛОВ, В. П., БУКАТЧУК, П. Д. и др. (1988) *Геоморфологическая карта Молд. ССР*, масштаб 1: 200 000, Кишинев (Министерство геологии СССР. П/О „Молдавгеология”, Молдавск. Гидрогеолог. Экспедиция), 174 с.

[7] БОБОК, Н. А. (1973) *Новые данные о возрасте высоких террас Среднего Приднестровья*. В кн. Палеонтология и стратиграфия мезокайнозоя южных окраин Русской платформы. Изд. „Штиинца”, Кишинев, сс. 173 – 177.

[8] БОБОК, Н. А. (1980) *Морфоструктурный анализ территории Северной Молдавии*. Изд-во „Штиинца”, 1980. Кишинев, 98 с.

[9] ВЕРИНА, В.Н. (1960) *Карст Молдавии*. В сб. Охр. природы Молд. вып.1, „Картя Молд”. Кишинев, сс. 88-93

[10] ВЗНУЗДАЕВ, С. Т. (1963) *Карстовые явления в Молдавии*. Изв. АН. МССР Нр. 8, 1963, сс. 85-95

[11] ДУБЛЯНСКАЯ, Г.Н., ДУБЛЯНСКИЙ, В.Н. (1992) Картографирование, районирование и инженерно-геологическая оценка закарстованных территорий. Новосибирск, 144 с.

[12] ИВАНОВ, Б. (1969) *Карст Украины и Молдавии*. В.кн. Ресурсы поверхностных вод СССР, т.6, вып. 1, Гидрометеиздат, сс. 16-20

[13] КЛЕВЦОВ, И. А. (1956) *Карст в Молдавии*. В сб. Охр. природы Молд. вып.1, „Картя Молдовenească”, Кишинев, сс. 88-93

[14] КЛИМЧУК, А. Б. (2009) *Карст и природные полости*. В кн.: Экологическая геология Украины (под ред. Шестопалова, В.М.), Киев, Наукова думка.О „Молдавгеология”, Молдавск. Гидрогеолог. Экспедиция, 174 с.

[15] НЕГАДАЕВ-НИКОНОВ, К. Н., АРАПОВ, А.А., ЧЕПАЛЫГА, А. Л. (1964) *Четвертичные террасы бассейна р. Реут*. Изв. АН МССР, Нр. 7, сс. 12 - 21.

CZU: 551.577.38(478)

DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p54-64

EVALUAREA STĂRII DE SECETĂ ÎN REPUBLICA MOLDOVA PRIN APLICAREA INDICILOR SPEI ȘI SDI

Tudor CASTRAVEȚ, Assoc. Prof., PhD, „Ion Creangă” State Pedagogical University from Chisinau, ORCID: 0000-0003-1657-4271; castravet.tudor@upsc.md

Ecaterina MELNICENCO, Moldova State University, ORCID: 0000-0002-2706-9417, ecaterina.melnicenco@ecocontact.md

Mihail GRIGORAȘ, State Hydrometeorological Service, ORCID: 0009-0006-6713-6190, mihail.grigoras@meteo.gov.md

Rezumat: Începând din 2010 Serviciul Hidrometeorologic de Stat a introdus în activitatea sa scara cu 4 culori (verde, galben, portocaliu și roșu), care reprezintă riscul gradual al fenomenelor periculoase prognozate. În acest moment, acest sistem de coduri este aplicat limitat în ceea ce privește starea de secetă. În această lucrare se propune un sistem de gradații ale intensității secetei, precum și metodologia de determinare a intensității fenomenului. Astfel, sunt utilizați indici ai secetei precum SPEI și SDI, calculați în baza datelor despre valorile lunare ale precipitațiilor, temperaturilor medii și debitelor râurilor pentru evaluarea stării de secetă.

Cuvinte-cheie: secetă, coduri de avertizare, SPEI, SDI, Republica Moldova

EVALUATION OF THE STATE OF DROUGHTS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA BY APPLYING THE SPEI AND SDI INDICES

Abstract: Starting from 2010, the State Hydrometeorological Service introduced in its activity the scale with 4 colours (green, yellow, orange and red), which represent the gradual risk of the forecasted dangerous phenomena. At the moment, this code system has limited application with respect to drought conditions. In this paper, a system of gradations of drought intensity is proposed, as well as the methodology for determining the intensity of the phenomenon. Thus, drought indices such as SPEI and SDI, calculated on the basis of data on monthly values of precipitation, average temperatures and river discharge, are used to assess the state of drought.

Keywords: drought, warning codes, SPEI, SDI, Republic of Moldova

INTRODUCERE

De-a lungul timpului, s-au propus diverse modalități de a defini seceta [10, 6]. Vorbim despre două clase de definiții: conceptuale și operaționale. Definițiile conceptuale oferă o descriere generală a fenomenului secetei, evidențiind natura sa de hazard natural [5]. Definițiile operaționale stabilesc criteriile specifice pentru a identifica durata și severitatea secetei. Acestea sunt mai utile în luarea de măsuri practice pentru a gestiona seceta [13], permițând identificarea debutului, severității și sfârșitului perioadelor de secetă [8].

Se deosebesc mai multe tipuri de secetă: meteorologică, agricolă, hidrologică, socio-economică și ecologică [7, 18, 2]. Conform Comisiei Europene (2010), riscul la secetă poate genera trei categorii de impact:

1. Impactul uman, evaluat ca număr de persoane afectate: decese, răniți grav sau bolnavi și persoane strămutate definitiv.

2. Impactul economic și de mediu, reprezentând costurile totale ale măsurilor de urgență imediate și pe termen lung ca: refacerea sistemelor agricole, infrastructurii, proprietăților și patrimoniului, refacerea mediului și alte costuri/daune de mediu, întreruperea activității economice, plăți de asigurări, alte costuri economice și sociale indirecte.

3. Impactul politic și social, evaluat de obicei semi-cantitativ, incluzând categorii precum: nemulțumirea și anxietatea publică, impactul psihologic și social, impactul asupra ordinii și siguranței publice și impactul politic.

Pentru a evalua severitatea unei secete, variabilele fizice (precipitații, temperaturi, debite etc.) sunt de obicei traduse în indici de secetă. Diferența dintre valorile acestora și pragul utilizat pentru a defini nivelul de uscăciune este considerată că descrie severitatea unei secete [17].

În scopul analizei secetei, o serie de indicatori și indici consacrați se utilizează pe scară largă la nivel internațional. În majoritatea studiilor cu referire la secetă, precipitațiile și temperatura sunt criteriile

dominante utilizate pentru a raporta apariția secetei. O astfel de abordare este de așteptat din cauza ușurinței de utilizare a indicilor de secetă meteorologică [4].

Indicele de evapotranspirație standardizat al precipitațiilor (SPEI), utilizat pe scară largă, a fost dezvoltat ca o extensie a *indicelui standardizat al precipitațiilor (SPI)*. SPEI se calculează ca un bilanț al apei (**Precipitații - Evapotranspirație Potențială**) pentru diferite perioade de timp [7, 16]. Valorile pozitive ale SPEI indică perioade umede, în timp ce valorile negative indică seceta. Valorile cuprinse între -0,99 și 0,99 indică condiții normale de umezire (Tab. 1).

Tab. 1 Clasificarea Indicelui Standardizat al Precipitațiilor și Evapotranspirației [7, 16]

Valoarea SPEI	Clasa de severitate a secetei
> 2,0	Extrem de umed
1,5 - 2,0	Sever umed
1,0 - 1,5	Moderat umed
0,5 - 1,0	Ușor umed
0,5 - -0,5	Normal
-0,5 - -1,0	Ușor uscat
-1,0 - -1,5	Secetă moderată
-1,5 - -2,0	Secetă severă
< -2,0	Secetă extremă

Indicii de secetă hidrologică sunt utilizați mai puțin frecvent în comparație cu celelalte două categorii - meteorologică și agro-climatică [4]. SDI (Streamflow Drought Index) este un indice modern și robust utilizat pentru evaluarea secetei hidrologice. A fost dezvoltat [9] folosind metodologia de calcul utilizată pentru indicele SPI (Indicele Standardizat al Precipitațiilor), pornind de valorile lunare ale debitului și metodele de normalizare asociate cu SPI.

Pe baza SDI se definesc stări de secetă hidrologică care sunt identice cu cele utilizate în indicii de secetă meteorologică SPI și SPEI. Sunt luate în considerare cinci stări care sunt notate printr-un număr întreg care variază de la 0 - non-secetă, la 4 - secetă extremă (Tab. 2).

Tab. 2 Clasificarea secetelor hidrologice după SDI [9]

Stare	Clasa de severitate a secetei	Valoarea SPEI
0	Fără secetă	<0
1	Secetă ușoară	-1,0 - 0
2	Secetă moderată	-1,5 - -1,0
3	Secetă severă	-2,0 - -1,5
4	Secetă extremă	< -2

MATERIALE ȘI METODE

Pentru calcularea indicelui SPEI a fost utilizat *SPEI Calculator*, un program care generează serii temporale ale indicelui din serii temporale ale precipitațiilor și temperaturilor medii, plus coordonatele geografice ale stației [16]. Indicele SPEI a fost calculat pentru 5 scări de timp, de 1, 3, 6, 12 și 24 luni. Seceta la aceste scări de timp este relevantă pentru: agricultură (1 și 3 luni), hidrologie (6 și 12 luni) și, respectiv, impactul socioeconomic (24 de luni). SPEI a fost calculat pentru fiecare lună a anului pentru o perioadă de 60 ani, 1991-2020, cuprinzând 2 intervale standard a câte 30 ani, pentru 11 stații meteorologice.

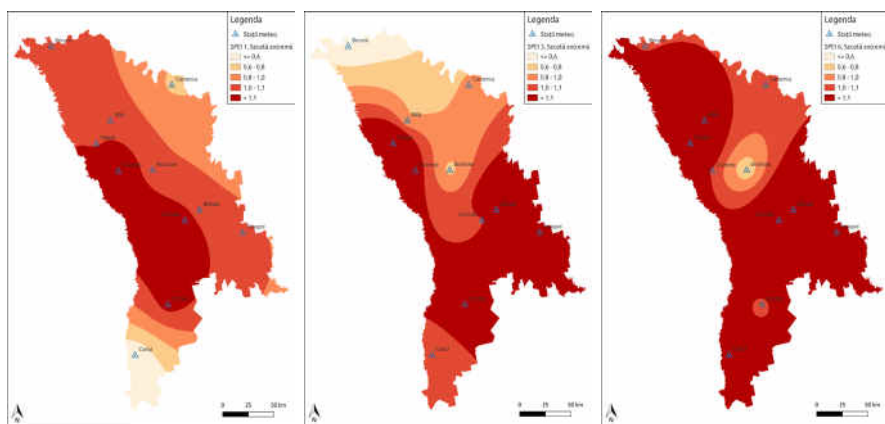
Pentru calcularea indicelui SDI a fost utilizat codul publicat de Vicente-Serrano, utilizat pentru calculul indicelui SPI [15]. Drept parametri de intrare au servit serii de timp istorice ale valorilor lunare ale debitelor (mediile lunare) cu o durată de 60 ani, 1961-2020, pentru 8 posturi hidrologice. SDI a fost calculat la scară lunară pentru intervalele de acumulare de: 1, 3, 6, 12 și 24 luni. Dat fiind utilizarea unei singure intrări, debitul, un punct slab al indicelui SDI este faptul că acesta nu ia în considerare deciziile de management, astfel nefiind recomandat pe râurile cu scurgere regularizată (baraje, lacuri de acumulare).

REZULTATE

Frecvența secetelor a fost calculată ca raport între numărul de apariții din fiecare categorie SPEI și numărul total de evenimente numărate pentru toate stațiile dintr-o anumită regiune și pentru un anumit SPEI

calculat pentru diferite întârzieri (1, 3, 6, 12 și 24 luni). Scopul a fost identificarea tiparelor spațiale de distribuție a frecvenței secetelor moderate, severe și extreme pe țară, pentru diferite întârzieri SPEI, pe baza distribuției individuale a frecvenței stației. Distribuția de frecvență a valorilor SPEI a fost calculată pentru fiecare stație, iar apoi spațializată la nivel de țară.

Distribuția spațială a categoriilor de secetă după frecvență arată, pentru secetele extreme, o frecvență ridicată (peste 1,1% din durata totală perioadei de studiu) în partea central-vestică a Republicii Moldova, înregistrându-se tendința de descreștere a frecvenței secetelor extreme (după SPEI1) spre NE și SV. Conform SPEI3, secetele extreme au o frecvență ridicată (peste 1,1%) în partea vestică, sudică și sud-estică a Republicii Moldova, înregistrându-se tendința de descreștere a frecvenței secetelor extreme spre N și SV. Conform SPEI6, secetele extreme au o frecvență ridicată (peste 1,1%) în cea mai mare parte a Republicii Moldova, mai puțin în Podișul Codrilor și Podișul Nistrului (Fig. 1).



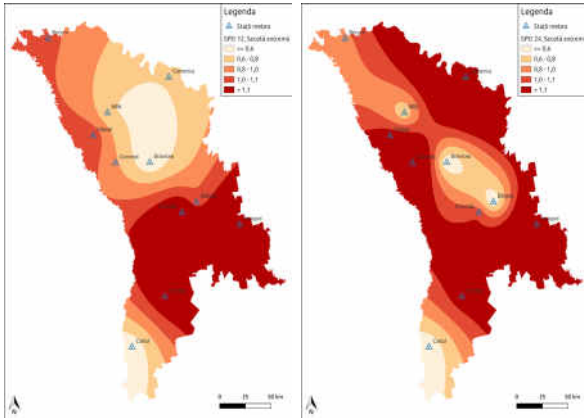


Fig. 1 Distribuția spațială a frecvenței secetei extreme după SPEI: 1, 3, 6, 12 și 24

Seceta hidrologică poate fi identificată, de asemenea, din indicele SPEI12, pe când SPEI24 descrie bine seceta socio-economică. Astfel, conform SPEI12, distribuția spațială a categoriilor de secetă, după frecvență, arată, pentru secetele extreme, o frecvență ridicată (peste 1,1% din durata totală perioadei de studiu) în Sud și Sud-Est, și mai redusă în Podișul Codrilor și Podișul Nistrului. Indicele SPEI24, arată o distribuție spațială a categoriilor de secetă, după frecvență, pentru secetele extreme, cu o frecvență ridicată (peste 1,1% din durata totală perioadei de studiu) în Vest, Est și Sud-Est, și mai redusă în Podișul Codrilor și Podișul Moldovei de Nord (Fig. 1).

Discuții

Dezvoltarea unui singur indicator combinat de secetă care să folosească informațiile meteorologice, hidrologice etc. ar permite monitorizarea într-un mod mai eficient a declanșării secetei și evoluției acesteia în timp și spațiu. Odată cu utilizarea unui singur indice pentru a declanșa un răspuns, procesul devine mai eficient și potențialul de a lua decizii incorecte va fi redus (Sepulcre-Canto et al., 2012).

Serviciul Hidrometeorologic de Stat al Republicii Moldova, pe baza analizei detaliate a coeficientului hidrotermic Selyaninov (CHT), a

stabilit că valoarea $CHT=0,6$ vorbește despre o secetă ușoară, iar $CHT \leq 0,5$ - o secetă puternică și foarte puternică [12].

Începând din 2010 Serviciul Hidrometeorologic de Stat a introdus în activitatea sa scara cu 4 culori, care reprezintă riscul gradual al fenomenelor periculoase prognozate, după cum urmează: VERDE, GALBEN, PORTOCALIU și ROȘU. Prin introducerea acestor coduri, Serviciul Hidrometeorologic de Stat asigură informarea corespunzătoare a populației în cazurile posibile de declanșare a fenomenelor potențial periculoase, legate de vreme, climă și apă, cât și de poluarea înaltă și excepțională a aerului [12].

Pentru avertizarea privind debutul stării de secetă propunem următoarele gradații și criterii, bazate pe evaluarea concomitentă a indicelui SPEI (pentru intervalul de 1 lună și 3 luni) și SDI (la fel, intervalul de 1 lună și 3 luni) (Tab. 3).

Codul VERDE: nu indică nicio precauție particulară pentru perioada imediat următoare, dar nu implică lipsa completă a episoadelor scurte (până la 1 decadă) de valuri de căldură sau uscăciune.

Codul GALBEN: corespunde situației de Atenție, se va folosi pentru situațiile când indicele SPEI3 înregistrează valori mai mici de -1 (ceea ce corespunde secetei moderate, dar prelungite mai mult de 1 lună) sau $SPEI1 < -2$ (corespunzător - secetei extreme), dar fără a fi înregistrată seceta hidrologică: $SDI 1 > -1$. În aceste situații, SHS informează Ministerul Mediului pe canale oficiale despre necesitatea declanșării stării de Atenție la Secetă. Consecvent, se declanșează acțiunile de reacție prevăzute în Hotărârea de Guvern Nr. HG779/2013 din 04.10.2013 (cu modificările propuse în 2023), pentru aprobarea Regulamentului cu privire la planificarea gestionării secetei (Tabel 1, HG779/2013). Se recomandă urmărirea periodică a evoluției fenomenelor meteorologice pentru detalii cu privire la intensitatea fenomenelor în decadele următoare.

Codul PORTOCALIU: corespunde situației de Avertizare de secetă, se va folosi pentru situațiile când indicele SPEI3 înregistrează valori mai mici de -1 (ceea ce corespunde secetei moderate prelungite) sau $SPEI1 < -2$

(corespunzător - secetă extremă), concomitent înregistrându-se și seceta hidrologică: $SDI1 < -1$. În aceste situații, SHS informează Ministerul Mediului pe canale oficiale despre necesitatea declanșării stării de Avertizare de Secetă. Se înregistrează secetă cu potențial periculos de intensitate mare, care poate influența negativ activitățile socio-economice și pot cauza daune materiale substanțiale. Astfel, se declanșează acțiunile de reacție prevăzute în Hotărârea de Guvern Nr. HG779/2013 din 04.10.2013 (cu modificările propuse în 2023), pentru aprobarea Regulamentului cu privire la planificarea gestionării secetei, Tabel 1 [19].

Tab. 3 Sistemul de gradații privind declanșarea stării de secetă (m-1 – în raport cu luna anterioară)

Nivel	Culoare	SPEI		SDI
Atenție	Galben	$SPEI3 < -1$ sau $SPEI1 < -2$	&	$SDI1 > -1$
Avertizare	Portocaliu	$SPEI3 < -1$ sau $SPEI1 < -2$	&	$SDI1 < -1$
Alertă	Roșu	$SPEI3 < -1$ sau $SPEI1 < -2$	&	$SDI3 < -1$ sau $SDI1 < -2$
Recuperare parțială		$SPEI3(m-1) < -1$ și $SPEI3 > -1$ sau $SPEI1(m-1) < -2$ și $SPEI1 > -2$	&	$SDI3(m-1) < -1$ și $SDI3 > -1$ sau $SDI1(m-1) < -2$ și $SDI1 > -2$
Recuperare totală	Verde	$SPEI3(m-1) < -1$ și $SPEI3 > -1$ sau $SPEI1(m-1) < -2$ și $SPEI1 > -2$	&	$SDI1 > -1$

Codul ROȘU: corespunde situației de Alertă de secetă, condițiile fiind foarte periculoase. Sunt prognozate fenomene de secetă de intensitate extremă, sunt posibile daune materiale de proporții mari. Există probabilitatea instituirii situației excepționale pentru regiuni extinse. Se va folosi pentru situațiile când: indicele $SPEI3 < -1$ sau $SPEI1 < -2$ și, concomitent, $SDI 3 < -1$ sau $SDI 1 < -2$. În aceste situații, SHS informează Ministerul Mediului pe canale oficiale despre necesitatea declanșării

stării de Alertă de Secetă. Se înregistrează secetă cu potențial periculos de intensitate mare și foarte mare, care poate influența negativ activitățile socio-economice și naturale și pot cauza daune economice și ecologice substanțiale. Astfel, se declanșează acțiunile de reacție prevăzute în Hotărârea de Guvern Nr. HG779/2013 din 04.10.2013 (cu modificările propuse în 2023), pentru aprobarea Regulamentului cu privire la planificarea gestionării secetei, Tabel 1 [19].

CONCLUZII

Gama de indici și indicatori utilizați în mod obișnuit pentru a detecta seceta, în general și seceta agricolă, în special, complică procesul de luare a deciziilor care declanșează un răspuns la secetă. Această complexitate poate duce la non-declanșarea răspunsurilor în timp util și adecvat, sau la declanșarea răspunsurilor atunci când nu sunt necesare. În plus, este probabil ca principalii utilizatori ai indicilor de secetă să fie factorii de decizie și părțile interesate care nu au neapărat cunoștințe despre punctele forte, punctele slabe și interpretarea corectă a fiecărui indice.

Monitorizarea continuă a indicilor climatici, precum SPEI și SDI, este importantă pentru a identifica și a anticipa perioadele de secetă. Informațiile despre frecvența și distribuția spațială a secetei pot fi utile pentru planificarea culturilor, implementarea strategiilor de adaptare la secetă și protecția mediului. Zonele cu frecvență ridicată a secetei pot necesita măsuri speciale de protecție a mediului și a economiei.

CONTRIBUȚII

Studiul a fost realizat în cadrul subprogramului „Evoluția proceselor naturale din zona de stepă a Republicii Moldova în contextul schimbărilor climatice și al impactului antropoc”, Codul subprogramului: 040121, din cadrul Programului instituțional de cercetare al UPSC pentru perioada 01.01.2024-31.12.2027, aprobat în ședința Consiliului Consultativ pentru Știință și Tehnologie din data de 10 ianuarie 2024.

BIBLIOGRAFIE

- [1] ZARUBA O., MENCL V. Alunecările de teren și stabilizarea lor. București. 1974.
- [2] Niranga ALAHACCOON & Mahesh EDIRISINGHE (2022) A comprehensive assessment of remote sensing and traditional based drought monitoring indices at global and regional scale, *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 13:1, 762-799, DOI: 10.1080/19475705.2022.2044394
- [3] Upasana Priyambada BHUYAN-ERHARDT, Annette MENZEL, Achim BRÄUNING, Drought Quantification by Multivariate Indices and Their Validation Against Various Environmental Data, *Universitätsbibliothek der TU München*, 2018
- [4] EC (2010) Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management. EUROPEAN COMMISSION, Brussels
- [5] KCHOUK, S., MELSEN, L. A., WALKER, D. W., and van OEL, P. R.: A geography of drought indices: mismatch between indicators of drought and its impacts on water and food securities, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 22, 323–344, <https://doi.org/10.5194/nhess-22-323-2022>, 2022
- [6] KNUTSON, C., HAYES, M., and PHILLIPS, T.: How to reduce drought risk, Drought Mitigation Center Faculty Publications, 168, available at: <https://digitalcommons.unl.edu/droughtfacpub/168> (last access: 21 May 2021), 1998
- [7] LLOYD-HUGHES, B.: The impracticality of a universal drought definition, *Theor. Appl. Climatol.*, 117, 607–611, 2014
- [8] MCKEE B Thomas., DOESKEN J Nolan. and KLEIST John, 1993, The relationship of drought frequency and duration to time scales, *Proceedings of ninth Conference on Applied Climatology*, American Meteorological Society, Boston, 179-184.
- [9] MISHRA, A. K. and SINGH, V. P.: A review of drought concepts, *J. Hydrol.*, 391, 202–216, 2010
- [10] NALBANTIS, I. and G. TSAKIRIS, 2009: Assessment of hydrological drought revisited. *Water Resources Management*, 23(5): 881–897. DOI 10.1007/s11269-008-9305-1
- [11] SANTOS PEREIRA, L., CORDERY, I., and IACOVIDES, I.: Water Scarcity Concepts, in: *Coping with Water Scarcity: Addressing the Challenges*, Springer Netherlands, Dordrecht, 7–24, <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9579-5>, ISBN 978-1-4020-9578-8, 2009.
- [12] SEPULCRE-CANTO, G., S. HORION, A. SINGLETON, H. CARRAO, și J. VOGT. 2012. „Development of a Combined Drought Indicator to Detect Agricultural Drought

in Europe". *Natural Hazards and Earth System Sciences* 12 (11): 3519–31.

<https://doi.org/10.5194/nhess-12-3519-2012>

[13] SHS, Caracterizarea codurilor internaționale cu 4 culori, instituite de către Serviciul Hidrometeorologic de Stat în activitatea sa,

https://old.meteo.md/mold/carac_cod.htm

[14] University of Hawaii School of Ocean, Earth Science and Technology (SOEST) Department of Meteorology and the Social Science Research Institute (SSRI), Drought Risk and Vulnerability Assessment and GIS Mapping Project, Commission on Water Resource Management Department of Land and Natural Resources State of Hawaii, 2003

[15] United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), Knowledge Hub, UNCCD Terminology <https://knowledge.unccd.int/unccd-terminology> Last retrieved Jan. 2019

[16] VICENTE-SERRANO, S. M. y CUADRAT, J.M. Desarrollo de un método analítico para la obtención del SPI (Standardized Precipitation Index) como herramienta para el seguimiento prevención de sequías climáticas. Comunicación oral. VII Reunión nacional de Climatología. Albarracín (Teruel). 2002

[17] VICENTE-SERRANO, S. M., S. BEGUERÍA, and J. I. LÓPEZ-MORENO, 2010: A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *J. Climate*, 23, 1696–1718, <https://doi.org/10.1175/2009JCLI2909.1>.

[18] VOGT, J. V., NAUMANN, G., MASANTE, D., SPINONI, J., CAMMALLERI, C., ERIAN, W., PISCHKE, F., PULWARTY, R., and BARBOSA, P.: Drought Risk Assessment and Management, Publications Office of the European Union, ISBN 978-92-79-97469-4, available at: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC113937> (last access: 2 February 2022), 2018

[19] WILHITE, Donald A. and GLANTZ, Michael H., Understanding the Drought Phenomenon: The Role of Definitions, 1985, Drought Mitigation Center Faculty Publications. 20. <http://digitalcommons.unl.edu/droughtfacpub/20>

[20] Hotărârea de Guvern Nr. HG779/2013 din 04.10.2013 (cu modificările propuse în 2023), pentru aprobarea Regulamentului cu privire la planificarea gestionării secetei)

CZU: 551.578.7(478)

DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p54-64

GRINDINA, FENOMEN METEO-CLIMATIC DE RISC ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Valeriu CAZAC, Institute of Electronic Engineering and Nanotechnologies „D. Ghițu”,
valeriucazac06@gmail.com

Igor CODREANU, Assoc. Prof., PhD, „Ion Creanga” State Pedagogical University from Chisinau,
ORCID: 0000-0001-5410-2086, codreanu.igor@upsc.md

Rezumat: *Obiectivul asumat în cercetarea riscului provocat de fenomenul meteo-climatic grindina, este cu scopul de a îmbunătăți monitorizarea și evaluarea impactului riscului de grindină asupra economiei și mediului. Evaluarea riscului provocat de grindină la fel ca și prognozarea, este o componentă esențială a managementului riscului de grindină.*

Rezultatele cercetărilor expuse în articol se bazează pe studierea datelor privind variabilitatea spațială și temporală a incidenței grindinei pe stațiile convenționale și în rapoartele instituțiilor abilitate privind zilele de grindină între anii 2000 și 2021. Drept material factologic a fost folosită baza de date a Serviciului Hidrometeorologica de Stat și a Inspectoratului General pentru Situații de Urgențe.

Studiul oferă informații esențiale pentru proiectarea rezilienței și a măsurilor de atenuare proactivă a riscului indus de grindină. Studiarea riscului provocat de grindină solicită utilizarea eficientă a bazei de date cu privire la grindină, prognozarea și monitorizarea fenomenului, cât și aplicarea metodelor și a mijloacelor proactivă de atenuare a consecințelor produse de grindină. Rezultatele obținute sunt date importante pentru elaborarea politicilor și proiectarea managementului riscului privind grindina, acestea fiind esențiale pentru elaborarea măsurilor de planificare și răspuns proactiv.

Cuvinte-cheie: *fenomen meteo-climatic, risc, grindină, impact, atenuare*

HAIL, A METEOROLOGICAL AND CLIMATIC PHENOMENON OF RISK IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Abstract: *The objective assumed in researching the risk caused by the meteorological-climatic phenomenon hail, is in order to improve the monitoring and evaluation of the impact of hail risk on the environment and economic. Hail risk assessment, like forecasting, is an essential component of hail risk management.*

The results of the research presented in the article are based on the study of the data on the spatial and temporal variability of the incidence of hail on conventional stations and in the reports of the competent institutions regarding the days of hail between the years 2000 and 2021. The database of the State Hydrometeorological Service was used as factual material. and the General Inspectorate for Emergency Situations.

The study provides essential information for designing resilience and proactive hail risk mitigation measures. The study of hail risk requires the effective use of the hail database, the forecasting and monitoring of the phenomenon, as well as the application of methods and proactive means to mitigate the consequences produced by hail. The results obtained are important data for policy making and hail risk management design, which are essential for the preparation of proactive planning and response measures.

Keywords: *meteorological phenomenon, risk, hail, impact, mitigation*

INTRODUCERE

Manifestările tot mai frecvente ale fenomenelor meteo-climatice de risc din perioada caldă a anului, cum sunt uscăciunea și secetele, vânturile puternice, ploile torențiale, inundațiile, orajele, grindina, valurile de căldură, înghețurile timpurii și cele tardive, la care se adaugă multiplele intervenții nefaste din partea factorului uman, au o influență directă atât asupra securității și bunăstării populației, cât și asupra dezvoltării durabile a economiei și mediului cu impact direct asupra vieții fiecărei persoane și societății în ansamblu.

Actualitatea și importanța abordării problemelor privind fenomenele meteo-climatice de risc a devenit o sarcină primordială, deoarece omenirea pe parcursul dezvoltării a fost influențată de vreme și climă, iar în prezent impactul fenomenelor meteo-climatice asupra omului a crescut în mod semnificativ. În același timp conștientizăm, că activitatea umană a declanșat procesul invers al acțiunii umane asupra climei și a apei și a mediului natural. Economia Republicii Moldova, cu ramura de bază - agricultura, este direct dependentă de factorii climatici, iar fenomenele meteo-climatice de risc stopează tot mai mult progresul economic și pun în pericol bunăstarea și securitatea socio-economică a populației.

Grindina este unul din fenomenele meteo-climatice de risc și face parte din precipitațiile solide. Este alcătuită din boabe transparente sau opace

de gheață și poate varia ca mărime de la granule mici, de mărimea unui bob de mazăre la pietre mari, de mărimea unui măr ori și mai mari. Grindina poate fi foarte distructivă, mai ales când bucățile de gheață sunt mari și pot deteriora culturile agricole, clădirile, geamurile, vehiculele, etc.

MATERIALE ȘI METODE

Pentru realizarea obiectivelor cercetării asupra fenomenului de grindină au fost utilizate metode de cercetare de specialitate, la fel și altele, precum metoda bibliografică, observației, cartografică, analizei, sintezei, istorică, comparativă, statistică, etc [1; 2; 3;4].

Grindină se formează atunci când curenții ascendenți de aer cald și umed transportă cu putere picăturile de ploaie în atmosferă, unde temperatura este sub zero. Acești curenți ascendenți pot ridica picăturile de ploaie până la înălțimi, unde temperatura aerului este cu mult sub nivelul de îngheț, determinând picăturile de ploaie să înghețe în niște boabe mici de gheață. Aceste boabe înghețate, cunoscute sub denumirea de nuclee de grindină, cad apoi înapoi spre partea de jos a norului, unde se pot ciocni cu alte picături de apă suprarăcite.

Pe măsură ce boabele de grindină se ciocnesc cu tot mai multe picături de apă, acestea pot începe să crească în dimensiune, formând un strat de gheață în jurul grindinei. Grindina este apoi transportată înapoi în partea superioară a norului de către curenții ascendenți, unde continuă să se ciocnească cu mai multe picături de apă și să crească în dimensiune. Acest proces se poate repeta de mai multe ori, grindina devenind din ce în ce mai mare cu fiecare călătorie în sus și în jos prin nor. În cele din urmă, grindina devine prea grea pentru a fi purtată de curenții ascendenți și cade la pământ. Dimensiunea grindinei depinde de o varietate de factori, inclusiv de puterea curenților ascendenți, de temperatura și umiditatea aerului și de timpul în care grindina este purtată în sus și în jos prin nor [5; 6; 7].

Grindina prezintă un miez albicios moale, cu aspect de zăpadă, care este de fapt, bobul de mazărice, format în partea superioară a norului prin sublimarea vaporilor de apă.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În Republica Moldova grindina cade, de obicei în sezonul cald și însoțește aversele și furtunile, ceea ce mărește și mai mult pagubele cauzate de aceasta. Cel mai frecvent, căderea grindinei pe teritoriul țării (70% cazuri) este determinată de traversarea fronturilor reci [8; 9; 10; 11; 12].

Cu toate că grindina se manifestă izolat, totuși cel mai des fenomenul se înregistrează în regiunile cu relief mai înalt, cum ar fi Podișul Codrilor, unde numărul mediu cu zile de grindină depășește 1,5 zile (fig. 1). În regiunile mai joase din nordul și sudul țării grindina are o frecvență mai redusă, acestea fiind și cel mai puțin afectate. După numărul maxim de zile cu grindină (fig. 2) se observă că predomină în centrul țării, cu mai mult de 7 zile pe an, dar și în nordul țării - de la Bălți spre nord-est, numărul lor crescând de la 5 la mai mult de 8 zile pe an. Cele mai puține zile cu grindină pe an se înregistrează la sudul țării și numărul lor scade de la Comrat, unde sunt până la 4 zile cu grindină în direcția sud-estică - la mai puțin de 3 zile.

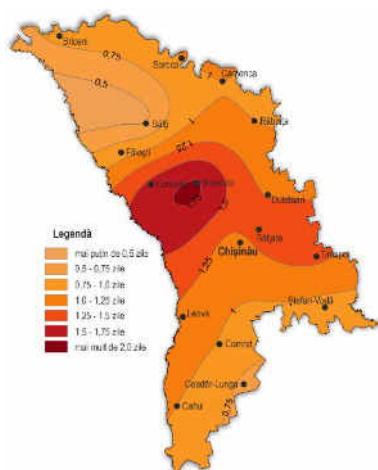


Fig. 1 Numărul mediu de zile cu grindină pe an

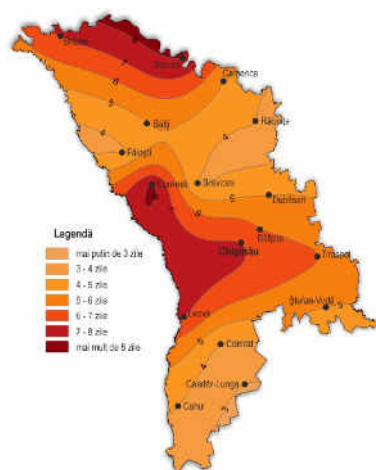


Fig. 2 Numărul maxim de zile cu grindină pe an

Sursa: elaborat în baza datelor IGSU [13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22]

Cercetările asupra cazurilor înregistrate pe perioada anilor 2020-2021 au scos în evidență, că după frecvența zilelor cu grindină înregistrate pe teritoriul Republicii Moldova sunt evidențiate cinci zone (fig. 3):

- foarte mică (0,5-0,7 zile pe an);
- mică (0,7-0,9 zile pe an);
- medie (0,9-1,1 zile pe an);
- mare (1,1-1,3 zile pe an);
- foarte mare (mai mult de 1,3 zile pe an).

Astfel, cele mai multe zile cu grindină se înregistrează în regiunea ce corespunde spațial geografic cu Podișul Codrilor. Cauza este determinată de altitudinea mai mare a formelor de relief comparativ cu restul teritoriului țării, ce favorizează intensificarea gradului de turbulență și convecție atmosferică în stratul de aer din apropierea suprafeței subiacente, iar aceste procese influențează dezvoltarea mai activă a nebulozității convective cu formarea grindinei.

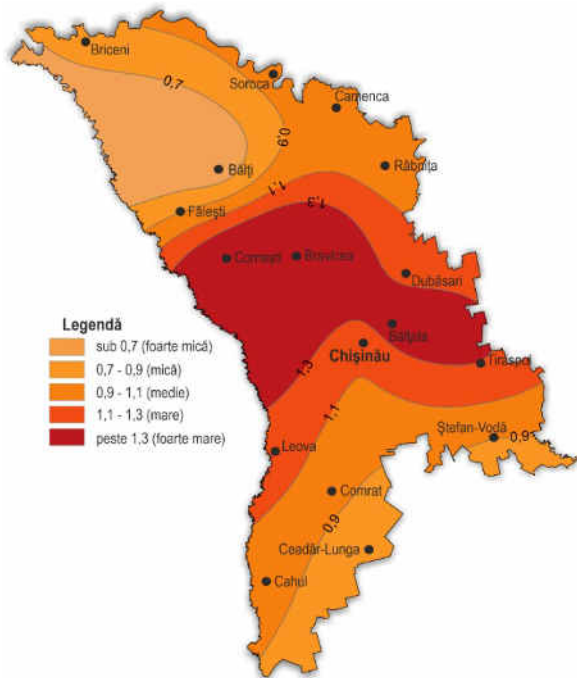


Fig. 3 Teritoriul Republicii Moldova afectat mai frecvent de grindină

Sursa: elaborat în baza datelor IGSU [13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22]

La rândul său, teritoriile ce corespund cu Câmpia Moldovei de Sud, Câmpia Nistrului Inferior, sud-vestul Colinelor Tigheciului și Câmpia Moldovei de Nord, se caracterizează ca zone cu un număr mai mic de zile cu grindină.

Grindina este unul dintre fenomenele naturale, care provoacă pagube în fiecare an. Ea cauzează daune materiale, avariind construcțiile (acoperișuri, geamuri), deteriorează automobilele, cel mai mult de fapt, distrugând culturile de pe terenurile agricole.

Conform IGSU, în perioada 2000-2021 s-au semnalat 280 de situații excepționale provocate de grindină, cu o pagubă totală de circa 1 mld. de lei. Analizând ponderea pagubelor materiale produse de fenomenele meteo-climatice în această perioadă, constatăm că grindina are o pondere în jur de 6%, (fig. 4) cea ce denotă faptul că acest fenomen este mai monitorizat și prognozat ca geneza, dar cu impact mai evident asupra mediului și economiei.

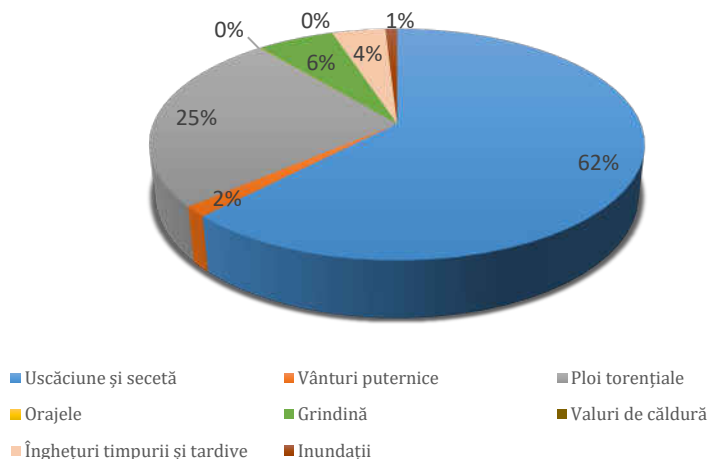


Fig. 4 Ponderea pagubelor produse de fenomenele meteo-climatice în perioada anilor 2000-2021, %

Sursa: IGSU [13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22]

Analizând fenomenul grindina în raport cu harta administrativă a Republicii Moldova (fig. 5), constatăm că, cele mai afectate raioane au fost Soroca, cu pagube de 85,3 ml. lei, Râșcani - 96,5 ml. lei, Ocnița - 114,8

ml lei și Dondușeni - 147,8 ml. lei. Cele mai puțin afectate au fost mun. Bălți - 2,0 ml. lei, raionul Ialoveni, unde paguba totală a constituit 1,4 ml. lei, Cimișlia - 215 mii lei și raionul Basarabeasca, în care paguba totală a fost de 53,9 mii lei.

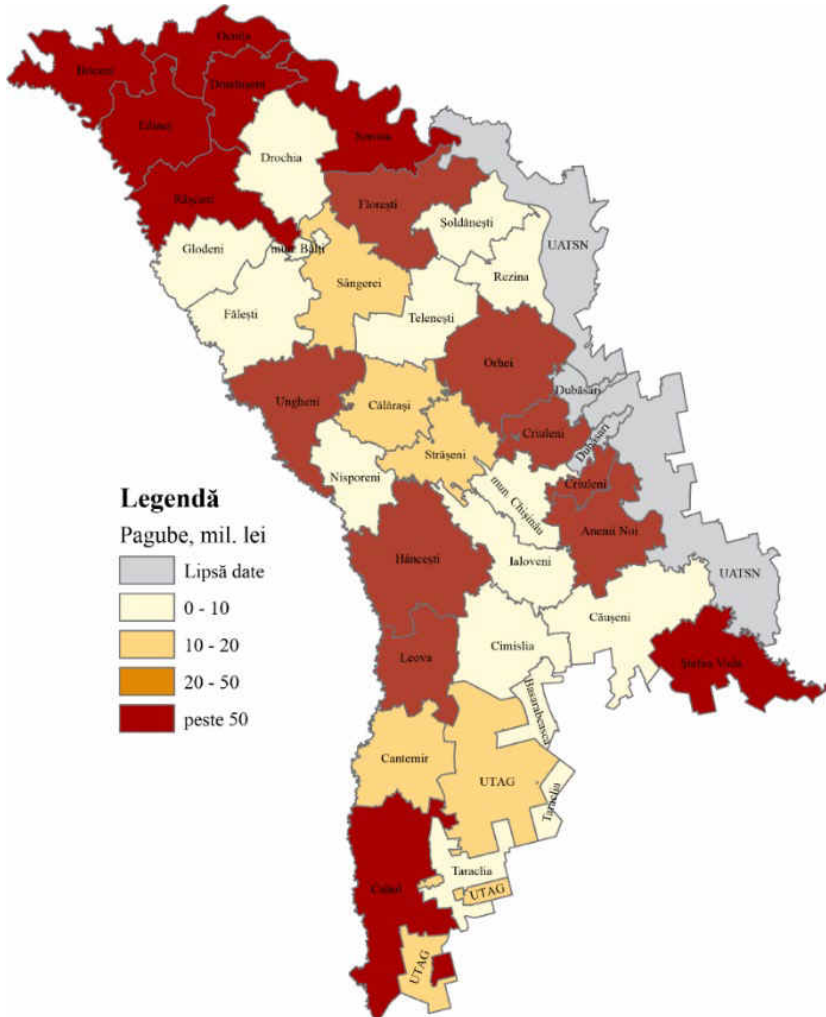


Fig. 5 Paguba totală produsă de grindină în perioada anilor 2000-2021

Sursa: baza de date IGSU [13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22]

Analizând graficul (fig. 6) am constatat, că 2012 și 2013 au fost anii când s-au înregistrat cele mai multe situații excepționale de grindină: 38 și, respectiv 37. Anii, când cel mai puțin am fost afectați de grindină au fost 2017, când pagubele totale au constituit 12,8 ml. lei și 2016 – 5,5 ml. lei.

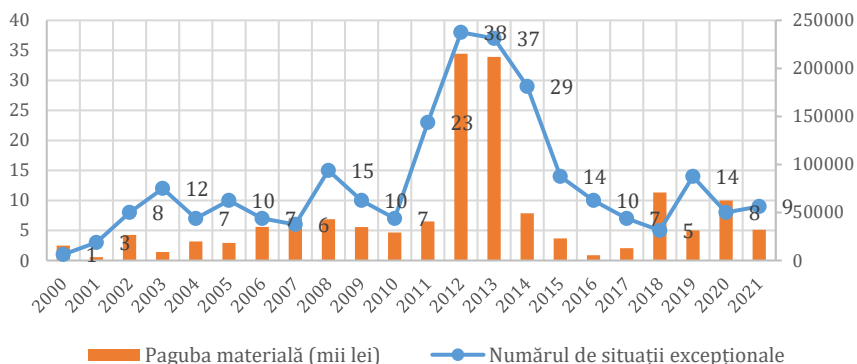


Fig. 6 Numărul de situații excepționale și pagubele materiale produse de grindină în perioada anilor 2000-2021

Sursa: elaborat în baza datelor IGSU [13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22]

În anul 2011 fenomenul de grindină s-a manifestat în perioada mai-iulie, afectând 33 de localități din 13 raioane (Ocnița, Dondușeni, Drochia, Soroca, Rezina, Telenești, Strășeni, Anenii Noi, Ștefan Vodă, Râșcani, Călărași, Cantemir și Cahul). Cele mai mari pierderi atunci a suferit agricultura, grindina afectând 3167 ha de semănături, 2921 ha de livezi, 584 ha de vii și 579 de grădini private. Prejudiciul cauzat a constituit 40,5 ml. lei, fiind cu 11,3 ml. lei mai mare decât cel din anul 2010.

În anul 2012 fenomenul de grindină s-a manifestat ca un caz mai pronunțat în luna iulie, fiind afectate 94 de localități din diferite unități administrative. Conform datelor statistice, exprimate cartografic (fig. 7), cele mai multe prejudicii și pagube materiale provocate de grindină au fost înregistrate în raioanele: Râșcani (84,7 ml. lei), Briceni (49,3 ml. lei) și Criuleni (13,0 ml. lei). De asemenea au fost afectate raioanele Ocnița, Drochia, Edineț, Șoldănești, Soroca, Sângerei, Florești, Telenești,

Strășeni, Anenii Noi, Ștefan Vodă, Râșcani, Nisporeni, Hâncești, Cantemir, Cahul și UTA Găgăuzia.

Evaluările au scos în evidență cazuri concrete, fiind avariate 396 de case locative și de cultură, fiind distruse 4672 foi de ardezie și 875 m² de geamuri. Agricultură a fost afectată și ea considerabil, fiind distruse 19067 ha de semănături, 408 de grădini private, 2067 ha de vii și 4007 ha de livezi. Prin urmare, prejudiciul cauzat economiei naționale a constituit 215,2 ml. lei, cifra fiind de 5,3 ori mai mare decât în anul 2011. În anul 2013 cele mai multe situații excepționale legate de grindină au avut loc în perioada mai-iulie, fiind afectate 71 de localități din 16 raioane (Edineț, Dondușeni, Soroca, Sângerei, Fălești, Șoldănești, Telenești, Strășeni, Criuleni, Anenii Noi, Căușeni, Râșcani, Hâncești, Leova, Cantemir și Cahul). Au fost avariate 154 de case locative și culturale, grindina distrugând 3072 foi de ardezie. De asemenea, au fost afectate grav 19405 ha de semănături, 1107 ha de vii, 2422 ha de livadă și 79 de grădini private, iar prejudiciul cauzat economiei naționale a constituit 212 ml. lei.

În anul 2014 fenomenul meteo-climatic de risc grindina a avut un impact negativ în perioada dintre lunile aprilie - august, afectând 44 de localități din 15 raioane (Ocnița, Edineț, Drochia, Dondușeni, Soroca, Florești, Șoldănești, Strășeni, Orhei, Criuleni, Anenii Noi, Căușeni, Ungheni, Cahul și Basarabeasca). Evaluările au scos în evidență distrugerii semnificative, fiind distruse 3431 ha de semănături, 1732 ha de livezi și 468 ha de vii, iar prejudiciul cauzat economiei naționale a constituit 49,1 ml. lei.

În anul 2015 grindina s-a manifestat în perioada dintre lunile mai - august, afectând 16 localități din 5 raioane (Dondușeni, Soroca, Florești, Ialoveni, Briceni) și UTA Găgăuzia. Ca urmare, au fost distruse 314 ha de semănături, 1066 ha de livezi și 54 ha de vii, iar prejudiciul cauzat economiei naționale fiind evaluat la 22,9 mln. lei.

În anul 2016 grindina cu impact pronunțat asupra mediului a fost înregistrată în perioada mai-august, afectând 10 localități din 5 raioane (Dondușeni, Soroca, Sângerei, Orhei și Cahul). Au fost avariate 6 case locative, distruse 29 foi de ardezie și un km de drum. De asemenea, au

suferit 510 ha de semănături, 212 ha de livezi și 53 ha de vii. La fel și în acest caz, grindina a provocat prejudiciul economic în mărime de 5,5 mln. lei.

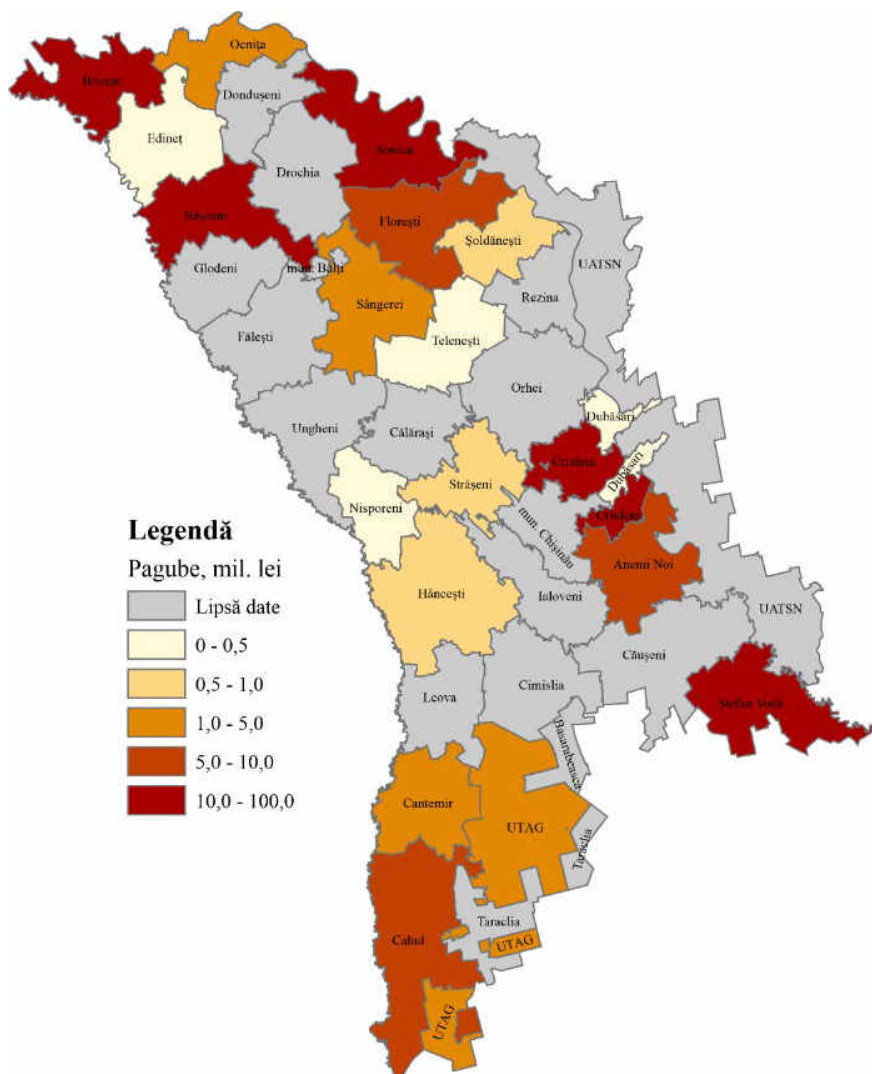


Fig. 7 Paguba produsă de grindină în anul 2012

Sursa: elaborat în baza datelor IGSU [13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22]

În anul 2017 grindina s-a manifestat în perioada dintre lunile mai-iulie și septembrie, afectând 10 localități din 5 raioane, amplasate în nordul țării (Ocnița, Dondușeni, Soroca, Florești și Briceni). În urma intemperiilor au fost avariate peste 400 de case locative, o instituție de învățământ, o casă de cultură și două edificii sanatoriale. Evaluările au scos în evidență, că construcțiile au rămas fără 10 mii de foi de ardezie și 253 m² de sticlă. Au fost provocate și pierderi semnificative și în agricultura, fiind distruse 68 ha de semănături, 2 ha de vie și 657 ha de livadă. Prejudiciul total, cauzat economiei naționale și mediului a constituit 12,8 mln. lei.

În 2018 grindina s-a manifestat la fel în perioada dintre lunile mai-iulie, afectând 13 localități din 5 raioane (Ocnița, Dondușeni, Soroca, Orhei și Cahul). Atunci au fost avariați 3 km de drum, distruse 1648 ha de semănături, 846 ha de livadă și 213 ha de vie, iar prejudiciul a constituit 70,8 mln. lei.

În 2019 grindina s-a manifestat în perioada mai-iulie, afectând 31 de localități din 4 raioane (Dondușeni, Soroca, Orhei și Cahul). Stricăciunile au cuprins 2829 ha de semănături, 763 ha de livadă și 51 ha de vie. Prejudiciul a constituit 31,4 mln. lei.

În anul 2020 grindina s-a manifestat în perioada mai-iulie, afectând 18 localități din 5 raioane (Soroca, Șoldănești, Orhei, Ștefan Vodă și Râșcani). Ca urmare, au fost avariate 63 de case locative și 2 obiective economice, care au rămas fără 675 foi de ardezie și 3 m² de sticlă. Totodată au fost afectate serios 3542 ha de semănături, 123 ha de viță de vie și 621 ha de livadă. Prejudiciul cauzat de acest fenomen meteorologic de risc a constituit 62,4 mln. lei.

Totodată este oportun să facem o analiză a pagubelor produse de fenomenul de grindină din vara anului 2023, care a căzut în circumstanțele meteorologice create în zilele de 24-29 iunie, când după o perioadă îndelungată cu temperaturi caniculare teritoriul Republicii Moldova a fost traversat de fronturi reci. Prin urmare, această conjunctură a intensificat procesele convective ce au creat condiții de formare a grindinei.

Cele mai afectate localități au fost în raioanele Ștefan-Vodă, Ungheni, Hâncești, unde a căzut grindină cu diferită intensitate și diametru, iar în raionul Hâncești grindina căzută avea diametrul unui ou de găină (fig. 8). Pagubele provocate de grindina căzută în această perioadă și estimate de Inspectoratul General pentru Situații de Urgență (IGSU) au constituit 20 ml. lei, grindina a afectat 5100 ha de semănături, 272 ha de vii și 140 ha de livezi.



Fig. 8 Grindina căzută în satul Bozieni, raionul Hâncești (27 iulie.2023).

Sursa foto: zdg.md

CONCLUZII

Pentru a gestiona mai eficient și sustenabil riscul fenomenului de grindină este necesar de a continua cercetările privind geneza, manifestarea spațio-temporală a fenomenului meteo-climatic grindina în contextul schimbărilor climatice și intervențiilor active în atmosferă. Totodată în scopul minimizării impactului și atenuării consecințelor produse de grindina, instituțiile abilitate cu funcții de prognozare, monitorizare a grindinei se recomandă sa-și revizuiască metodele și programele de activitate, care ar îmbunătăți managementul riscului provocat de grindină.

Se recomandă, ca Serviciul Special pentru Influențe Active asupra Proceselor Hidrometeorologice, să-și reorganizeze activitatea și să promoveze politici și practici cu măsuri proactive de protecție a culturilor agricole și a bunurilor materiale.

BIBLIOGRAFIE

- [1] MORARIU T., VELCEA Valeria. *Principii și metode de cercetare în geografia fizică*. Ediția Academiei R.S.R., București, 1971;
- [2] COTEȚ Petre V., NEDELCU E. *Principii, metode și tehnici moderne de lucru în geografie*. Editura Didactică și pedagogică, București, 1976;
- [3] ARMAȘ Iuliana. *Teorie și metodologie geografică*. Editura „Fundația România de mâine”, București, 2006;
- [4] PUȚUNȚICĂ A. *Metode de cercetare în Geografia Fizică*. (suport de curs pentru programele de master), UST, 2011, 109 p.;
- [5] CAZAC V., BOIAN I., VOLONTIR Nina. *Hazardurile naturale*. Colecția Mediul geografic al Republicii Moldova, Chișinău, 2008, 207 p.;
- [6] CAZAC V., BOIAN I. *Dezastrele naturale și căile de reducere a acestora*. Simpozion Științific Internațional: „70 de ani ai Universității Agrare de Stat din Moldova”. Chișinău 2003, p.119;
- [7] CAZAC V., BOIAN I., *Influența hazardurilor naturale asupra mediului*. <http://www.mediu.gov.md/md/sedinte/#ora%20ecologica1>.
- [8] CAZAC V., BOIAN I., PREPELIȚA A. *Principalele tipuri de hazarduri naturale și impactul lor asupra mediului și societății*. Mediul Ambient, 2005, nr. 5, p. 18-25;
- [9] CAZAC V., DARADUR M., LEAH T., PANDEY R.. *Effects of hail suppression operational programs on hail frequency and environment in Moldova*. Present Environment and Sustainable Development, 2017, nr. 1, pp. 141-150. ISSN 1843-5971
- [10] DARADUR M., LEAH Tamara., PANDEY R., CAZAC V. *Hail sensitive areas in the Republic of Moldova*. Revista „Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development”, Canada, 2016, vol. 16, pp 107-112;

- [11] DARADUR M., LEAH Tamara, PANDEY R., CAZAC V. *Variability and risk assessment of hail in the Republic of Moldova*. Present Environment and Sustainable Development, 2016, nr. 2, p. 141-152. ISSN 1843-5971/ISSNe 2284-7820;
- [12] PUȚUNȚICĂ A. *Fenomenele meteorologice de risc de pe teritoriul Republicii Moldova*. Autoreferat al tezei de dr. în geografie. Chișinău, 2008, 28 p.;
- [13] MÎNDRU Galina. Estimarea prejudiciilor cauzate de căderile masive de grindină pe teritoriul Republicii Moldova. CZU: 502.58:551.578.7(478).
- [14] Broșura Situații Excepționale anul 2012, Ministerul Afacerilor Interne, Serviciul Protecției Civile și Situațiilor Excepționale, 25 p.;
- [15] Buletinele meteorologice lunare. Serviciul Hidrometeorologic de Stat, Chișinău (1990 - 2017);
- [16] Broșura Situații Excepționale anul 2013, Ministerul Afacerilor Interne, Serviciul Protecției Civile și Situațiilor Excepționale, 24 p.;
- [17] Broșura Situații Excepționale anul 2014, Ministerul Afacerilor Interne, Serviciul Protecției Civile și Situațiilor Excepționale, 24 p.;
- [18] Broșura Situații Excepționale anul 2015, Ministerul Afacerilor Interne, Serviciul Protecției Civile și Situațiilor Excepționale, 25 p.;
- [19] Broșura Situații Excepționale anul 2016, Ministerul Afacerilor Interne, Serviciul Protecției Civile și Situațiilor Excepționale, 22 p.;
- [20] Broșura Situații Excepționale anul 2017, Ministerul Afacerilor Interne, Serviciul Protecției Civile și Situațiilor Excepționale, 26 p.;
- [21] Broșura Situații Excepționale anul 2018, Ministerul Afacerilor Interne, Serviciul Protecției Civile și Situațiilor Excepționale, 28 p.;
- [22] Broșura Situații Excepționale anul 2019, Ministerul Afacerilor Interne, Serviciul Protecției Civile și Situațiilor Excepționale, 32 p.;
- [23] Broșura Situații Excepționale anul 2020, Ministerul Afacerilor Interne, Serviciul Protecției Civile și Situațiilor Excepționale, 20 p.

CZU:551.577.38(498)

DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p79-90

SECETA DIN ANUL 2022 ÎN BAZINUL RĂULUI DUNĂREA

Tudor TRIFAN, Mgr., Czech University of Life Sciences,

ORCID: 0009-0003-0882-8128, trifan@af.czu.cz

Vera POTOPOVÁ, doc., Dr., Mgr., Czech University of Life Sciences,

ORCID: 0000-0002-2723-0397, potop@af.czu.cz

Rezumat: Acest rezumat prezintă un studiu de caz al condițiilor de secetă în bazinul fluviului Dunărea, Republica Cehă și Republica Moldova în perioada martie - august 2022. Studiul utilizează teledetecția și indicii climatici pentru a evalua evoluția secetei. SPEI (Indicele Standardizat de Precipitații și Evapotranspirație) calibrat la 3 și 12 săptămâni, acest indice standardizat de severitate a secetei captează atât evenimentele de secetă pe termen scurt, cât și pe termen lung. SWI (Indicele de Umiditate a Solului) la adâncimi de 40 și 100 de centimetri, indică condițiile de umiditate a solului, furnizând informații despre disponibilitatea apei pentru plante. ESI (Indicele de Stres Evaporativ) calibrat la 4 și 12 săptămâni, ia în considerare atât temperatura, cât și acoperirea vegetală, fiind potrivit pentru monitorizarea condițiilor de secetă în zonele vegetate. Analiza urmărește evoluția spatio-temporală a apariției și severității secetei în zona de studiu în perioada de observație, utilizând datele indicilor de teledetecție. Acest studiu ajută la înțelegerea dinamicii secetei și a implicațiilor acesteia asupra gestionării resurselor de apă și productivității agricole în regiunea studiată. Rezultatele analizei relevă variații semnificative ale condițiilor de secetă atât spațial, cât și temporal. SPEI și ESI indică perioade prelungite de secetă, în special în lunile de vară, în timp ce SWI arată variații ale conținutului de umiditate a solului la diferite adâncimi, lunile cu cel mai pronunțat deficit de umiditate fiind mai, iulie și august.

Cuvinte-cheie: Dunărea, detectarea secetei, teledetecție, SPEI, SWI, ESI

2022 DROUGHT IN THE DANUBE RIVER BASIN

Abstract: This summary presents a case study of drought conditions in the Danube River Basin, Czech Republic and Republic of Moldova in the period March - August 2022. The study uses remote sensing and climate indices to assess drought evolution. SPEI (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index) calibrated at 3 and 12 weeks, this standardized drought severity index captures both short-term and long-term drought events. SWI (Soil Water Index) at depths of 40 and 100 centimeters, it indicates soil moisture conditions, providing information on water availability for plants. ESI

(Evaporative Stress Index) calibrated at 4 and 12 weeks, it takes into account both temperature and vegetation cover, making it suitable for monitoring drought conditions in vegetated areas. The analysis follows the spatio-temporal evolution of drought occurrence and severity in the study area during the observation period, using remote sensing index data. This study helps to understand drought dynamics and its implications for water resources management and agricultural productivity in the studied region. The results of the analysis reveal significant variations in drought conditions both spatially and temporally. The SPEI and ESI indicate prolonged drought periods, especially during the summer months, while the SWI shows variations in soil moisture content at different depths, the months with the most pronounced moisture deficit were May, July and August.

Keywords: Danube River, drought detection, remote sensing, SPEI, SWI, ESI

INTRODUCERE

Conform raportului Serviciului de monitorizare al schimbărilor climatice al Copernicus pentru anul 2022, unul din hazardurile care au afectat Europa în 2022 a fost seceta. O mare parte din Europa a avut mai puține zile cu zăpadă decât media în timpul iernii 2021-2022, iar în primăvară, precipitațiile au fost sub medie pe o mare parte a continentului, în luna mai înregistrându-se cele mai scăzute precipitații înregistrate pentru această lună. Lipsa zăpezii din timpul iernii și temperaturile ridicate din timpul verii au dus la o pierdere record de gheață pentru ghetarii alpini, echivalentă cu peste 5 km³ de gheață. Precipitațiile sub medie, care au continuat pe tot parcursul verii, împreună cu valurile de căldură excepționale, au provocat, de asemenea, o secetă extinsă și prelungită care a afectat mai multe sectoare, cum ar fi agricultura, transportul fluvial și energia.

Anomalia anuală a umidității solului a fost a doua cea mai scăzută din ultimii 50 de ani, doar în zone izolate înregistrându-se condiții de umiditate a solului peste medie. În plus, debitul râurilor din Europa a fost al doilea cel mai mic înregistrat vreodată, marcând al șaselea an consecutiv cu debite sub medie. În ceea ce privește suprafața afectată, anul 2022 a fost cel mai secetos an înregistrat vreodată, 63 % dintre râurile din Europa înregistrând debite mai mici decât media (Copernicus Climate Change).

MATERIALE ȘI METODE

1 Indicele standardizat de precipitații și evapotranspirație (SPEI)

Cuantificarea SPEI se bazează pe următoarele etape: (a) determinarea indirectă a evapotranspirației potențiale (PET); (b) evaluarea bilanțului de umiditate al peisajului pe baza diferenței calculate între evapotranspirația potențială calculată și precipitațiile măsurate la diferite intervale de timp (P-PET); și (c) standardizarea bilanțului de umiditate utilizând o distribuție statistică de probabilitate pentru a obține indicele de secetă SPEI (Vicente-Serrano et al 2010).

Primul pas pentru a determina valoarea SPEI este calcularea evapotranspirației potențiale (PET). O analiză detaliată a metodelor de estimare și calculare a evapotranspirației folosind diferiți parametri meteorologici este furnizată de Potopová et al. (2015, 2020, 2021, 2023). Următorul pas este calcularea bilanțului de umiditate ca diferență între precipitații (P_i) și evapotranspirație (PET_i), conform Ec:

$$D_i = P_i - PET_i$$

Valorile D_i calculate sunt agregate în diferite intervale de timp, urmând aceeași procedură ca și în cazul ESI. Abaterea lui $D_{k,j}$ într-o anumită lună j și într-un anumit an i depinde de scara de timp k aleasă (valoare cumulată pe 1, 3, 6, 12 și 24 de luni). Pentru a exprima SPEI, ar trebui utilizată o distribuție cu trei parametri, deoarece într-o distribuție cu doi parametri variabila aleatoare (x) are o valoare negativă ($0 > x < \infty$), în timp ce într-o distribuție cu trei parametri x poate lua valori în intervalul ($\gamma > x < \infty$, unde γ este un parametru al distribuției inițiale), în consecință x poate lua valori negative care se regăsesc în mod obișnuit în seturi de valori ale lui D . Funcțiile de densitate de probabilitate ale distribuției log-logistice sunt utilizate pentru a standardiza valorile D_i la diferite intervale de timp:

$$f(x) = \frac{\beta}{\alpha} \left(\frac{x - \gamma}{\alpha} \right)^{\beta-1} \left(1 + \left(\frac{x - \gamma}{\alpha} \right)^{\beta} \right)^{-2}$$

unde α , β și γ sunt parametrii distribuției, respectiv, pentru valoarea lui D în intervalul ($\gamma > D < \infty$).

Distribuția log-logistică utilizată pentru a standardiza setul de valori D la toate intervalele de timp este dată de Ec:

$$F(x) = \left[1 + \left(\frac{\alpha}{x - \gamma} \right)^\beta \right]^{-1}$$

Valoarea lui F(x) este apoi convertită într-o variabilă normală:

$$SPEI = W - \frac{C_0 + C_1W + C_2W^2}{1 + d_1 + d_2W^2 + d_3W^3}$$

unde Co, C1, C2, d1, d2, d3 sunt constante similare celor din SPI, iar W este momentul ponderat în funcție de probabilitate. Un algoritm detaliat pentru calcularea SPEI este prezentat în (Potopova et al., 2016, 2017). Valoarea medie a SPEI este 0, iar deviația standard este 1. SPEI este o variabilă standardizată și, prin urmare, poate fi comparată cu alte valori SPEI în timp și spațiu. Pentru fiecare serie cronologică, fiecare perioadă secetoasă (perioadă în care valoarea SPEI este întotdeauna negativă și $SPEI \leq -1$) este definită prin durata (timp de la început până la sfârșit) și intensitatea secetei (nivelul SPEI pentru fiecare lună în funcție de clasificare).

2 Indicele de apă din sol (SWI)

Indicele de apă din sol (SWI) cuantifică starea de umiditate la diferite adâncimi în sol. Umiditatea solului este determinată de precipitațiile care pătrund în sol prin procesul de infiltrare. Este o variabilă foarte eterogenă care este influențată, în special la scară mică, de proprietățile solului și de tipul de sistem de drenaj. Umiditatea solului la suprafață este produsă zilnic și arată o anumită parte din zona Europei deasupra căreia satelitul cu senzori s-a aflat deasupra. Determinarea SWI este după cum urmează:

$$SWI(t_n) = \frac{\sum_i^n SSM(t_i) e^{-\frac{t_n-t_i}{T}}}{\sum_i^n e^{-\frac{t_n-t_i}{T}}} \text{ for } t_i \leq t_n$$

În ecuație, t_n este timpul de observare al măsurătorii curente, iar t_i este timpul de observare al măsurătorilor anterioare. Umiditatea de suprafață a solului (SSM) reprezintă conținutul relativ de apă din partea superioară a solului (la câțiva centimetri).

SSM este un factor cheie care influențează fluxurile de apă și de căldură între suprafața Pământului și atmosferă, reglând temperatura și umiditatea. Umiditatea solului la suprafață este esențială pentru sănătatea vegetației și este foarte sensibilă la factorii externi, cum ar fi precipitațiile, temperatura, radiația solară, umiditatea și vântul. Prin urmare, SSM este un indicator al condițiilor climatice, precum și un factor determinant al vremii și al climei locale și joacă un rol important în ciclurile globale ale apei, energiei și carbonului. Cunoașterea dinamicii umidității solului este importantă pentru înțelegerea proceselor din multe domenii de mediu și socio-economice (de exemplu, impactul asupra vigoriei vegetației, a randamentului culturilor, a secetei sau a expunerii la riscurile de inundații).

3 Indicele de stres al evapotranspirației (ESI)

ESI exprimă anomalia standardizată în funcție de timp a raportului dintre evapotranspirația reală și cea de referință (ET_a/ET_o). Determinarea ET_a se realizează cu ajutorul modelului de diagnosticare ALEXI (Atmosphere-Land Exchange Inverse Model), al cărui nucleu este un model de bilanț energetic cu două surse (sol și vegetație). ESI însuși este apoi determinat ca raport ET_a/ET_o ($fRET$). Ulterior, se stabilesc două intervale de timp de bază: 4 săptămâni și 12 săptămâni. Pentru a identifica zonele în care $fRET$ este mai mare sau mai mică decât în mod normal pentru un anumit interval de timp în cadrul sezonului de vegetație, ESI este exprimat ca o anomalie $fRET$ standardizată care variază în funcție de sezon în raport cu condițiile de bază pe termen lung (Anderson et al 2007, 2011, 3013).

În cele din urmă, ESI se exprimă ca o anomalie ET_a/ET_o standardizată variabilă în timp în raport cu perioada de referință. Această perioadă de referință începe în 2001 (începutul datelor continue de temperatură de suprafață de la MODIS) și se încheie în ultima zi a anului precedent. ESI se determină pentru fiecare a șaptea zi a anului, în care anomalia temporală este normalizată în continuare prin deviația standard a ET_a/ET_o pentru ziua respectivă a anului (standardizare). Astfel, cele mai multe valori ESI se situează de obicei în intervalul -3,5-3,5, unde

valorile negative indică secetă, valorile în jurul valorii zero indică condiții normale, iar valorile pozitive indică un nivel ridicat de stocare a apei în sol.

4 Stocarea și prelucrarea datelor

Datele pentru indicii de cuantificare a secetei au fost colectate pentru întreaga Câmpie a Dunării, Republica Cehă și Republica Moldova. A fost descărcată o hartă NUTS-3 (Nomenclatorul unităților teritoriale pentru statistică) furnizată de Eurostat pentru Uniunea Europeană și o hartă NUTS-3 pentru Republica Moldova a fost descărcată separat. Datele ESI sunt furnizate de National Aeronautics and Space Administration (NASA) și de United States Department of Agriculture (USDA). Datele din satelit au fost compilate de pe <https://gis1.servirglobal.net/data/esi> pentru perioada martie-septembrie, la intervale de patru și douăsprezece săptămâni. Datele zilnice pentru calculul SWI sunt furnizate de Copernicus Global Land Service. Datele zilnice privind conținutul de apă din sol de la diferite adâncimi (0-40 și 0-100 cm) au fost descărcate din <https://land.copernicus.vgt.vito.be/PDF/portal/Application.html#Browse;Root=514690;Collection=1000281;Time=NORMAL,NORMAL,-1>. Pentru fiecare poligon NUTS-3 au fost compilate date lunare privind indicii standardizat de precipitații și evapotranspirație (SPEI), utilizând punctul central al fiecărui poligon NUTS-3. Punctele centrale au fost determinate utilizând funcția Centroid în Arc GIS.

Ulterior fișierele de tip raster colectate pentru indicii SWI și ESI au fost transformate în fișiere de tip raster pentru a putea efectua calcule, conversia din raster a fost făcută în soft-ul Arc GIS Pro 3.10 utilizând unealta Raster to Polygon.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În urma prelucrării datelor în ArcGIS și în soft-ul de calcul tabelar au fost obținute următoarele rezultate pentru indicii de cuantificare a secetei specificați anterior pentru intervalul martie-septembrie 2022 stocate în următoarele tabele.

Tab. 1 „Ponderea din suprafața in procente (%) pentru indicele SPEI 3”

Luna/Clasele de seceta SPEI	Seceta extremă	Seceta severă	Seceta moderată	Norma
Martie	0	1,09	20,46	72,79
Aprilie	0	11,03	23,82	63,67
Mai	0,34	12,21	39,89	45,67
Iunie	8,02	20,87	34,92	35,05
Iulie	12,01	24,71	32,5	30,78
August	11,74	28,7	31,53	28,03

Astfel pentru indicele SPEI 3M (3 luni) care indică seceta agricolă, lunile în care s-a manifestat cel mai mult seceta in anul 2022 sunt lunile Iulie si August. In luna Iulie, circa 12,01% din aria teritoriului studiat a fost afectat de secetă extremă, 24,71 % de secetă severă și 32,50 % de secetă moderată. Doar pe 30,78% din aria teritoriului studiat s-au înregistrat valori normale ale indicelui SPEI pentru luna Iulie. În luna August circa 11,74% din aria teritoriului studiat a fost afectat de secetă extremă, 28,70 % de secetă severă și 31,53 % de secetă moderată. Doar pe 28,03% din aria teritoriului studiat s-au înregistrat valori normale ale indicelui SPEI pentru luna August.

Tab. 2 „Ponderea din suprafața in procente (%) pentru indicele SPEI-12”

Luna/Clasele de seceta SPEI	Seceta extremă	Seceta severă	Seceta moderată	Norma
Martie	1,71	9,76	26,48	61,54
Aprilie	2,96	8,73	25,32	62,47
Mai	13,54	23,38	17,57	43,61
Iunie	7,44	19,73	36,26	35,82
Iulie	12,13	31,42	23,20	33,26
August	16,08	28,41	22,45	32,99

Pentru indicele SPEI 12M (12 luni) care indică seceta hidrologică, seceta în 2022 s-a manifestat cel mai mult in lunile Iulie si August, la fel ca si in cazul indicelui SPEI 3M care indică seceta agricolă, dar și în luna Mai pe

o bună parte din teritoriul studiat s-au înregistrat valori scăzute ale indicelui SPEI. Astfel în luna Mai, circa 3,54% din aria teritoriului studiat a fost afectat de secetă extremă, 23,38 % de secetă severă și 17,57 % de secetă moderată. Pe 43,61% din aria teritoriului studiat s-au înregistrat valori normale ale indicelui SPEI pentru luna Mai. În luna Iulie, circa 12,13% din aria teritoriului studiat a fost afectat de secetă extremă, 31,42 % de secetă severă și 23,20 % de secetă moderată. Doar pe 33,26% din aria teritoriului studiat s-au înregistrat valori normale ale indicelui SPEI pentru luna Iulie. În luna August circa 16,08% din aria teritoriului studiat a fost afectat de seceta extremă, 28,41% de secetă severă și 22,45 % de secetă moderată. Doar pe 32,99% din aria teritoriului studiat s-au înregistrat valori normale ale indicelui SPEI pentru luna August.

Regiunile cele mai afectate de seceta în anul 2022 conform indicelui SPEI 3 și SPEI 12 au fost: Câmpia Panonică și Platoul Moldovei de Nord acestea din urmă fiind afectate de secetă extremă. Transilvania, Câmpia Prutului, Podișul Moldovei, Podișul Codrilor, Câmpia Nistrului și Dobrogea au fost afectate de secetă severă (Fig.1). Regiunile cu cel mai semnificativ deficit de apă în sol au fost Câmpia Panonică, Câmpia Română, Dobrogea, Platoul Moldovei de Nord, Câmpia Prutului Inferior și Câmpia Nistrului Inferior (Fig.2). Conform indicelui ESI 4Wk și ESI 12Wk, regiunile cele mai afectate au fost Moravia, Câmpia Panonică, Câmpia Română, Podișul Moldovei și platoul Moldovei de Nord (Fig.3).

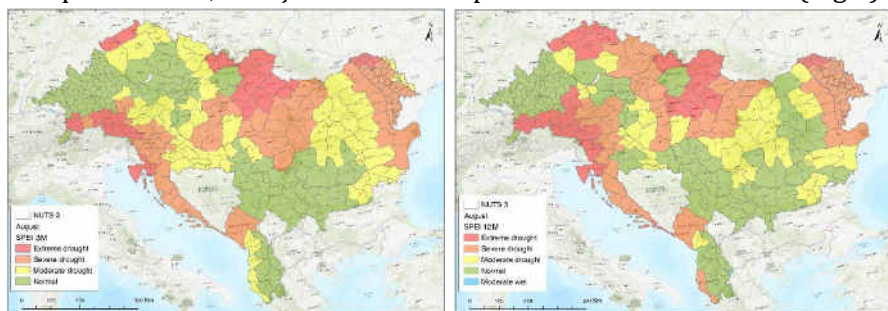


Fig.1 „Harta cu clasele SPEI 3 și SPEI 12 pentru luna August“

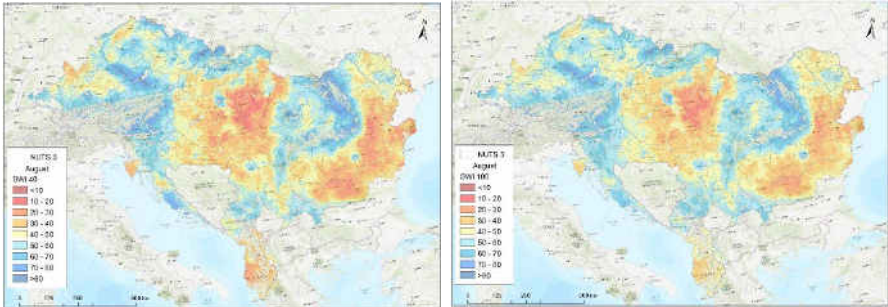


Fig.2 „Harta cu valorile SWI 40 și SWI 100 pentru luna August“

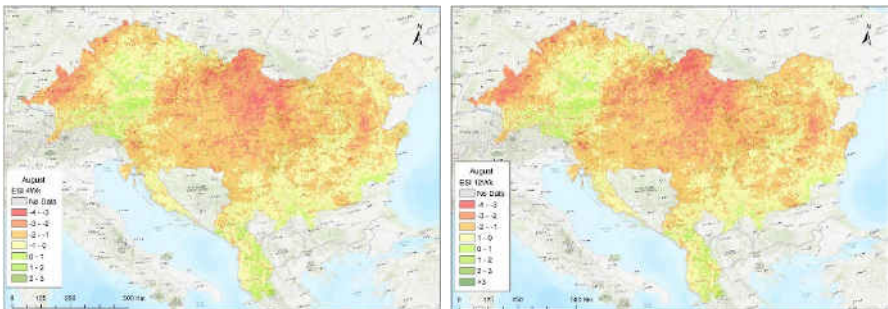


Fig.3 „Harta cu valorile ESI 4Wk și ESI 12Wk pentru luna August“

După analizarea rezultatelor obținute pentru fiecare indice, observăm că fiecare indice de secetă are capacități diferite de identificare a secetei, mai jos sunt descriși pe scurt indicii de identificare a secetei.

SWI se concentrează în mod specific pe condițiile de umiditate a solului, oferind informații despre disponibilitatea apei pentru plante. Este valoros pentru înțelegerea și localizarea deficitelor de umiditate a solului, dar nu încorporează alte variabile climatice.

ESI măsoară cererea de evaporare a atmosferei și oferă informații despre stresul vegetației. Acesta ia în considerare atât temperatura, cât și acoperirea vegetală, ceea ce îl face potrivit pentru monitorizarea condițiilor de secetă în zonele cu vegetație (Anderson et al, 2016a, 2016b).

SPEI integrează atât precipitațiile, cât și evapotranspirația, ținând cont de condițiile climatice locale. Acesta oferă o măsură standardizată a

severității secetei și surprinde atât evenimentele de secetă pe termen scurt, cât și pe termen lung.

Alegerea indicelui depinde de aplicația specifică și de scara temporală de interes. SWI este util pentru scopuri agricole și horticole, în timp ce ESI este valoros pentru monitorizarea sănătății vegetației și a stresului hidric. SPEI oferă o evaluare cuprinzătoare a condițiilor de secetă, luând în considerare atât precipitațiile, cât și evapotranspirația, ceea ce îl face potrivit pentru diverse sectoare, inclusiv pentru agricultură, gestionarea resurselor de apă și ecologie.

CONCLUZII

Principalele constatări ale acestui studiu permit o mai bună înțelegere a evoluției spațiale și temporale a secetei din anul 2022 în bazinul Dunării. Lunile în care seceta s-a resimțit cel mai mult au fost Iulie și August, în aceste luni fiind înregistrate cele mai scăzute valori a indicilor SPEI și ESI, fiind afectată și cea mai mare suprafață a bazinului Dunării.

Regiunile precum Câmpia Panonică, Câmpia Română și Platoul Moldovei de Nord, Câmpia Prutului Inferior și Câmpia Nistrului Inferior au prezentat cel mai semnificativ deficit de apă în sol, indicând o vulnerabilitate crescută la secetă. Aceste constatări subliniază necesitatea unor strategii eficiente de conservare a apei și de adaptare la schimbările climatice în regiunile menționate.

Valorile scăzute ale indicelui SWI la 40 și la 100 de centimetri în luna Mai indică un deficit de umezeală accentuat care s-a menținut pe parcursul lunilor de vară, stresul hidric fiind cel mai puternic în lunile Iulie și August, cauza fiind precipitațiile reduse, sub media multianuală pe tot parcursul verii, și temperaturile ridicate. Menționăm faptul că anomalia anuală a umidității solului în anul 2022 a fost a doua cea mai scăzută din ultimii 50 de ani.

BIBLIOGRAFIE

- [1] ANDERSON, M. C., NORMAN, J. M., MECIKALSKI, J. R., OTKIN, J. A., & KUSTAS, W. P. 2007. A climatological study of evapotranspiration and moisture stress across the continental U.S. based on thermal remote sensing: II. Surface moisture climatology. *Journal of Geophysical Research*, 112, D11112 (doi:11110.11029/12006JD007507).
- [2] ANDERSON, M. C., HAIN, C. R., WARDLOW, B., MECIKALSKI, J. R., & KUSTAS, W. P. 2011. Evaluation of drought indices based on thermal remote sensing of evapotranspiration over the continental U.S. *Journal of Climate*, 24, 2025–2044.
- [3] ANDERSON, M. C., HAIN, C. R., OTKIN, J. A., ZHAN, X., MO, K. C., SVOBODA, M., ... PIMSTEIN, A. 2013. An intercomparison of drought indicators based on thermal remote sensing and NLDAS-2 simulations with U.S. Drought Monitor classifications. *Journal of Hydrometeorology*, 14, 1035–1056.
- [4] ANDERSON, M. C., HAIN, C. R., JURECKA, F., TRNKA, M., HLAVINKA, P., DULANEY, W., GAO, F. 2016a. Relationships between the evaporative stress index and winter wheat and spring barley yield anomalies in the Czech Republic. *Climate Research*, 70(2-3), 215-230, doi 10.3354/cr01411
- [5] ANDERSON, M.C., ZOLIN, C.A., SENTELHAS, P.C., HAIN, C.R., SEMMENS, K., YILMAZ, M.T., GAO, F., OTKIN, J.A., TETRAUL, R., 2016b. The Evaporative Stress Index as an indicator of agricultural drought in Brazil: An assessment based on crop yield impacts. *Remote Sensing of Environment*, 174, 82-99.
<https://doi.org/10.1016/j.rse.2015.11.034>
- [6] Copernicus Climate Change Service, accesat la 20.05.2024 sursa:
<https://climate.copernicus.eu/extreme-heat-widespread-drought-typify-european-climate-2022>
- [7] POTOPOVÁ, V., ŠTĚPANEK, P., MOŽNÝ, M., TURKOTT, L., SOUKUP, J., 2015. Performance of the standardized precipitation evapotranspiration index at various lags for agricultural drought risk assessment in the Czech Republic. *Agricultural and Forest Meteorology* 202, 26–38. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2014.11.022>.
- [8] POTOPOVÁ, V., BORONEAT, C., BOINCEAN, B., SOUKUP, J. (2016). Impact of agricultural drought on main crop yields in the Republic of Moldova. *International Journal of Climatology*. 36 (4): 2063-2082.
- [9] POTOPOVÁ, V., ZAHRADNIČEK, P., ŠTĚPÁNEK, P., TŮRKOTT, L., FARDA, A. and SOUKUP, J. (2017). The impacts of key adverse weather events on the field-grown vegetable yield variability in the Czech Republic from 1961 to 2014. *International Journal of Climatology*. 37(3), 1648-1664.

- [10] POTOPOVÁ, V., TRNKA, M., HAMOUZ, P., SOUKUP, J., & CASTRAVET, T. 2020. Statistical modelling of drought-related yield losses using soil moisture-vegetation remote sensing and multiscalar indices in the south-eastern Europe. *Agricultural Water Management*, 236, 106168, doi 10.1016/j.agwat.2020.106168
- [11] POTOPOVÁ, V., LHOTKA, O., MOŽNÝ, M., MUSIOLKOVÁ, M. 2021. Vulnerability of hop-yields due to compound drought and heat events over European key-hop regions. *International Journal of Climatology*, 41, E2136–E2158. <https://doi.org/10.1002/joc.6836>
- [12] POTOPOVÁ V., TRIFAN T., TRNKA M., DE MICHELE C., SEMERÁDOVÁ D., FISCHER M., MEITNER J., MUSIOLKOVÁ M., MUNTEAN N., CLOTHIER B. 2023. Copulas modelling of maize yield losses – drought compound events using the multiple remote sensing indices over the Danube River Basin. *Agricultural Water Management*, 280, 108217. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2023.108217>
- [13] VICENTE-SERRANO, S.M., BEGUERIA, S., LOPEZ-MORENO, J.I., 2010. A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index. *Journal of Climate*. Vol. 23, 1696-1718, doi: 10.1175/2009JCLI2909.1

STUDIU DE CAZ ASUPRA VISCOLELOR DIN 25-26 NOIEMBRIE 2023 ȘI 8-10 IANUARIE 2024 DE PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA

Anatolie PUȚUNTICĂ, dr., assoc. prof., "Ion Creanga" State Pedagogical University from Chisinau, ORCID: 0000-0002-0446-7738, putuntica.anatolie@upsc.md

Dumitru MIHĂILĂ, assoc. prof., dr. habil. „Stefan cel Mare” University, Suceava, ORCID: 0000-0002-5876-7963, dumitrum@atlas.usv.ro

Rezumat: *Viscolul reprezintă spulberarea puternică a zăpezii de către vânt, astfel încât vizibilitatea scade extrem de mult, iar aprecierea privind căderea concomitentă a zăpezii este dificilă.*

Situațiile sinoptice favorabile viscolului pe teritoriul Republicii Moldova sunt cele, când deasupra Europei Centrale și de Est, acționează un brâu de mare presiune sau o serie de anticlони, concomitent cu depresiunile ce se dezvoltă peste partea de răsărit a Mării Mediterane și deasupra Mării Negre.

Jumătatea de Sud a teritoriului Republicii Moldova oferă condiții fizico-geografice foarte favorabile pentru manifestarea viscolului. Aspectul de risc este dat, sub raport fiziologic, de efectul de răcire a corpului uman, în condițiile în care temperaturile reduse sunt asociate cu viteze mari ale vântului.

În articol este prezentată metodologia de calcul și valorile factorului de răcire pentru ultima decadă a lunii noiembrie 2023 și prima decadă a lunii ianuarie 2024, perioade în care s-a manifestat episoadele de viscol în discuție.

Metodologia de calcul este preluată după Linacre și Geerts [3, p. 353] și se bazează pe două etape:

- calcularea intensității răcirii (IR);
- calcularea factorului de răcire (FR).

În acest fel, factorul de răcire reprezintă temperatura echivalentă pe care organismul uman ar trebuie să o suporte în condiții de calm atmosferic pentru a ajunge la aceeași senzație de frig. Altfel spus, de exemplu o temperatură de -5°C coroborată cu o viteză a vântului de 10 m/s provoacă o senzație de frig echivalentă cu cea pe care organismul o resimte la o temperatură de - 22°C în condiții de calm atmosferic.

Cuvinte-cheie: *viscol, situație sinoptică, temperaturi scăzute, vânt, viteză*

CASE STUDY ON THE BLIZZARDS OF NOVEMBER 25- 26, 2023
AND JANUARY 8-10, 2024
ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Abstract: *A blizzard is a strong blowing of snow by the wind, so that visibility is greatly reduced, and the assessment of the concomitant snowfall is difficult.*

The favorable synoptic situations for blizzards on the territory of the Republic of Moldova are those, when a high-pressure belt or a series of anticyclones acts over Central and Eastern Europe, simultaneously with the depressions that develop over the eastern part of the Mediterranean Sea and over the Black Sea.

The southern half of the territory of the Republic of Moldova offers very favorable physical and geographical conditions for the manifestation of blizzards. The risk aspect is given, under a physiological ratio, by the cooling effect of the human body, in conditions where low temperatures are associated with high wind speeds.

The article presents the calculation methodology and cooling factor values for the last decade of November 2023 and the first decade of January 2024, periods in which the blizzard episodes in question occurred. The calculation methodology is taken from Linacre and Geerts (1997) and is based on two stages:

- calculation of cooling intensity (CI);
- calculation of the cooling factor (CF).

In this way, the cooling factor represents the equivalent temperature that the human body would have to endure in calm atmospheric conditions to reach the same feeling of cold. In other words, for example, a temperature of -5°C combined with a wind speed of 10 m/s causes a cold sensation equivalent to that which the body feels at a temperature of -22°C in calm atmospheric conditions.

Keywords: *blizzard, synoptic situations, low temperatures, wind, speeds*

INTRODUCERE

Viscolul reprezintă un transport de zăpadă deasupra suprafeței pământului, provocat de un vânt suficient de puternic și turbulent, însoțit sau nu de ninsoare. Există două situații distincte: viscol general, când zăpada este viscolită puternic, fără să se poată aprecia dacă ninge sau nu și viscol cu zăpadă, când se poate stabili dacă ninge [4].

În Moldova, viscoalele sunt fenomene de iarnă cu o frecvență nu prea mare și, de regulă, ele sunt de scurtă durată. Numărul zilelor cu viscol pe parcursul iernii oscilează între 3 și 13. Frecvența viscoalelor depinde de condițiile locale – gradul de protecție a teritoriului față de vânt, forma reliefului, expoziția versantului, etc. De obicei, durata viscolului în ziua cu viscol constituie în medie pe teritoriul republicii 6-8,5 ore. Viscoale puternice pe teritoriul republicii au fost semnalate în anii 1966, 1968, 1993, 1995, 1998, 2000, 2003 [2, pag. 95].

MATERIALE ȘI METODE

În articolul prezentat, am calculat *windchill* pentru 3 stații meteorologice din sudul Republicii Moldova (Ștefan-Vodă, Comrat și Cahul), după următoarea formulă:

$$T_{wc} = 13,12 + 0,6215T_a - 11,37V^{0,16} + 0,3965T_aV^{0,16},$$

unde: T_a – temperatura aerului (°C);

V – viteza vântului în km/h.

Termenul englezesc *wind chill*, uneori indicat windchill sau wind-chill, derivă din combinația *wind* = vânt și *chill* = îngheț și numit în mod obișnuit „wind chilling”. Acest cuvânt compus este folosit pentru a identifica efectul de frig al vântului, adică senzația de frig experimentată de corpul uman supus efectului combinat al temperaturilor scăzute și al vântului. De fapt, organismul, sub efectul de răcire al vântului, percepe temperaturi mai scăzute decât cele reale [6,7].

Tab. 1. Indicele windchill pentru Canada, SUA, Marea Britanie

		Air Temperature (°C)												
		10	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
Wind Speed (km h ⁻¹)	Calm	9	3	-3	9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
	10	8	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
	15	7	1	-5	-12	-18	-24	-31	-37	-43	-49	-56	-62	-68
	20	7	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-45	-51	-57	-64	-70
	25	7	0	-7	-13	-19	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
	30	6	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
	35	6	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
	40	6	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
	45	6	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-70	-76
	50	5	-2	-9	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
	55	5	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-43	-50	-57	-64	-71	-78
60	5	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-59	-66	-73	-80	
70	4	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81	
80														

(după: C:/Users/User/Downloads/bams-bams-86-10-1453.pdf)

Indicele de răcire a vântului, pentru o anumită viteză a vântului și o anumită temperatură, este acel număr care reprezintă temperatura percepută (sau aparentă) ca și cum nu ar fi vânt. Înțelegerea indicelui de frig al vântului și a efectului acestuia ne ajută să înțelegem mai bine prognozele meteorologice și fenomenele fizice, în special atunci când ne planificăm ieșirile la munte în sezonul de iarnă, adaptând în mod corespunzător echipamentul (îmbrăcăminte) și, chiar și atunci când, cu ocazia unor temperaturi care sunt nu tocmai frig, ai senzația de a fi mai frig decât în zilele în care se înregistrează valori chiar și sub 0°C. Subiectul vizat ține de biometeorologia umana: știință care studiază interacțiunile dintre fenomenele atmosferice și om, știință interdisciplinară care implica diferite sectoare științifice, cum ar fi meteorologia, medicina și biologia [6].

Calculul sau efectuat prin utilizarea programului Excel, fiind generată și formula de calcul pe celule, utilizând datele de temperatură (°C) și viteză a vântului (km/h), din 3 în 3 ore (2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23), de la trei stații meteorologice, unde viscoalele s-au manifestat mai pronunțat – Ștefan-Vodă, Comrat și Cahul [5]. Tot același program Excel a fost folosit pentru elaborarea graficelor de evoluție a temperaturii aerului, windchill, în raport cu viteza vântului.

REZULTATE

Studiu de caz. Un caz de viscol a avut loc în ziua de sâmbătă, 25.11.2023, când un ciclon mediteraneeen a traversat Peninsula Balcanică și a ajuns deasupra Mării Egee, după care s-a îndreptat spre nord. Duminică, 26.11.2023, depresiunea a ajuns în bazinul vestic al Mării Negre, unde a suferit o intensificare rapidă.

În centrul ciclonei, presiunea atmosferică a scăzut până la aproape 970 de milibari (Fig. 1), valoare ce a putut declanșa o furtună puternică. Scăderea rapidă a presiunii a creat un gradient baric accentuat, adică o diferență mare de presiune pe o distanță mică.

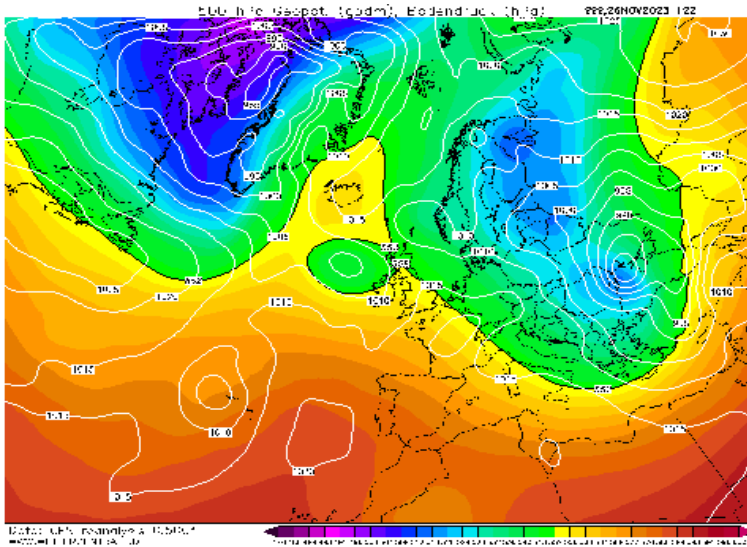


Fig. 1. Presiunea atmosferică la sol și geopotențialul la 500hPa, în Europa, pe 26.11.2023, ora 12.00

(după <https://www.wetterzentrale.de>)

Deoarece mișcările aerului sunt puternic influențate de variațiile presiunii atmosferice, această situație a determinat o intensificare puternică a vântului în jumătatea sudică a Republicii Moldova. În același timp, dinspre nord a pătruns o masă de aer rece, iar ploile s-au transformat treptat în ninsori. Viscolul a atins intensitatea maximă

duminică (26.11.23), când rafalele maxime au depășit 70 - 72 km/h pe arii extinse în sud-estul Moldovei (Stația Meteorologică Ștefan-Vodă) și peste 80 - 82 km/h în unele zone din sud și sud-vestul republicii (Stațiile Meteorologice Comrat și Cahul). Relieful predominant de câmpie a determinat o intensificare a vitezei vântului și pe partea sud-estică a României (Jurilovca - 139,32 km/h; Hârșova - 125,64; Constanța-Dig - 117; Gura Portiței - 115,92; Amzacea - 105,84; Sf. Gheorghe Deltă 98,64; Cernavodă 86,4; Constanța 84,24; Fetești - 81,72; Mangalia - 76,68, toate aceste viteze pe 26.11.2023, [8]), această canalizare a arealului cu viscol fiind favorizată de aliniamentul orografic nordic al **Carpaților Meridionali**, dar și celui sudic - **Stara Planina** (Bulgaria).



Fig. 2. Luni, 27.11.2023, Ora 08:35, localitatea Coșcalia, raionul Căușeni, două victime ale viscolului

(după: <https://www.studio-l.online/actualitate/foto-echipele-de-interventie-au-ajuns-la-coscalia-cadavrele-doi-barbati-scoase-din-autoturismul-acoperit-cu-zapada/>)

După clasificarea viscoalelor din România (O. Bălescu și N. Beșleagă, 1962), viscolul din Moldova, de pe 25-26 noiembrie 2023, aparține la tipul baric II, adică când anticicloul Azoric ocupă partea de sud-vest a

Europei, iar cel siberian este retras în regiunile răsăritene extreme, dar nu extrem de mult, ale continentului. Între cei doi anticicloni, se găsește un câmp de joasă presiune atmosferică, ce se întinde din nordul Europei și până în bazinul Mării Mediterane, centrându-se în regiunea pontico-balcanică (**Figura 3**).

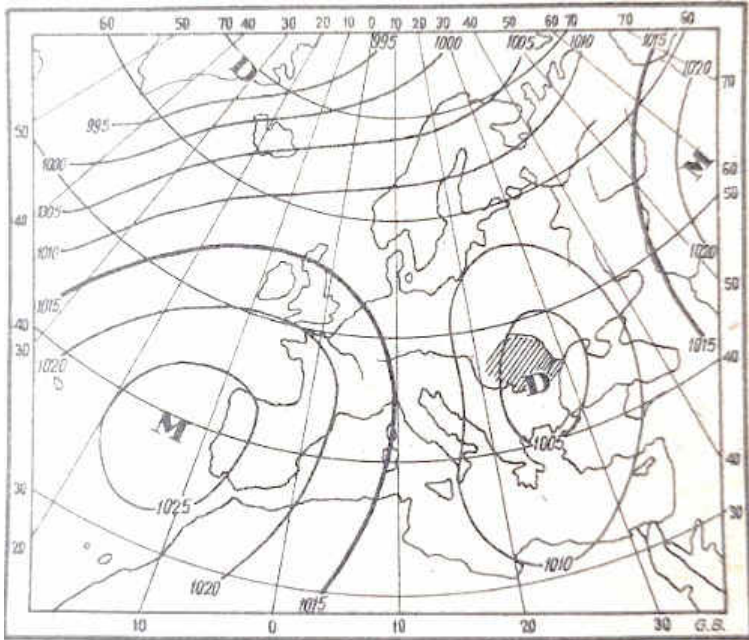


Fig. 3. Tipul baric II de viscole (după Bălescu și Beșleagă, 1962)

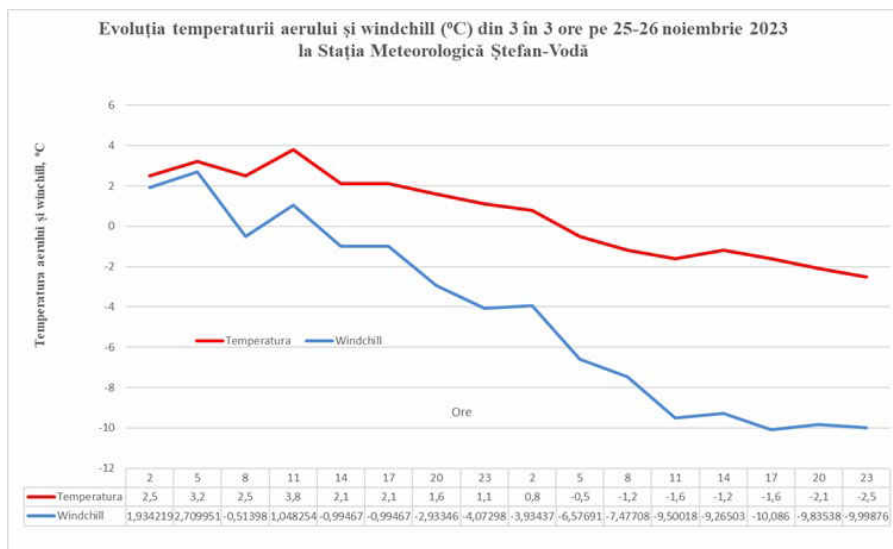


Fig. 4.

Analizând **figura 4**, pentru stația meteorologică Ștefan-Vodă, constatăm că prima senzație de frig pronunțat apare la ora 8:00 (25 noiembrie 2023), când windchill-ul devine negativ ($-0,51^{\circ}\text{C}$), chiar dacă temperatura aerului este pozitivă ($2,5^{\circ}\text{C}$). Cea mai coborâtă senzație de frig prin vânt (viscol), s-a constatat la ora 17:00 (26 noiembrie 2023), constituind $-10,06^{\circ}\text{C}$, atunci când temperatura aerului a fost de doar $-1,6^{\circ}\text{C}$. La Comrat (**Figura 5**), prima valoare negativă a windchill-ului apare ceva mai târziu, la ora 14:00 ($-1,106^{\circ}\text{C}$ pe 25.11.2023), iar cea mai sporită senzație de frig prin viscol s-a constatat la ora 14:00, pe 26.11.2023, fiind de $-9,669^{\circ}\text{C}$, în condiții de viteză a vântului de $43,2\text{ km/h}$. La Cahul (**Figura 6**), prima valoare negativă a windchill-ului apare pe 25.11.2023, la fel la ora 14:00, constituind $-1,17^{\circ}\text{C}$. Valoarea cea mai scăzută de $-9,40^{\circ}\text{C}$, fiind stabilită la ora 14:00, data de 26.11.2023, în condiții de viteză a vântului maximă $46,8\text{ km/h}$ și o temperatură a aerului de $-1,1^{\circ}\text{C}$.

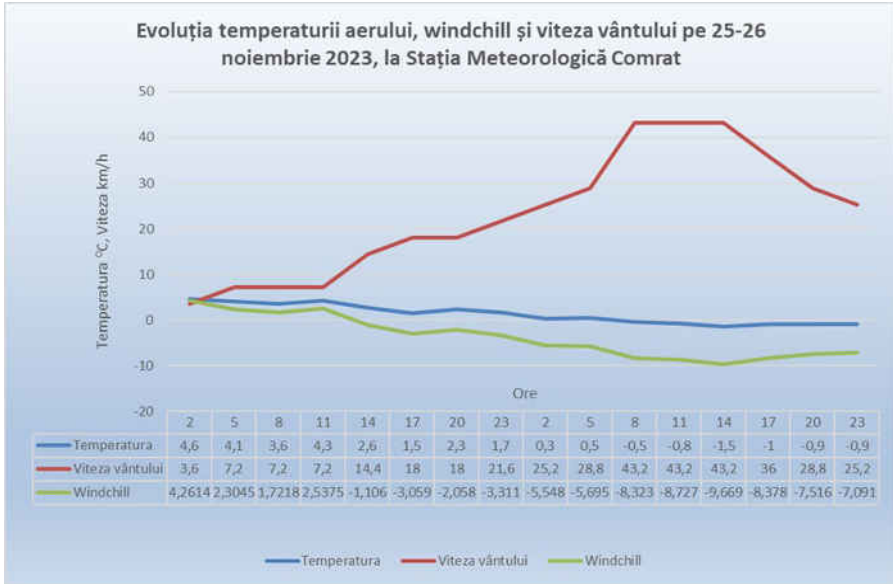


Fig. 5.

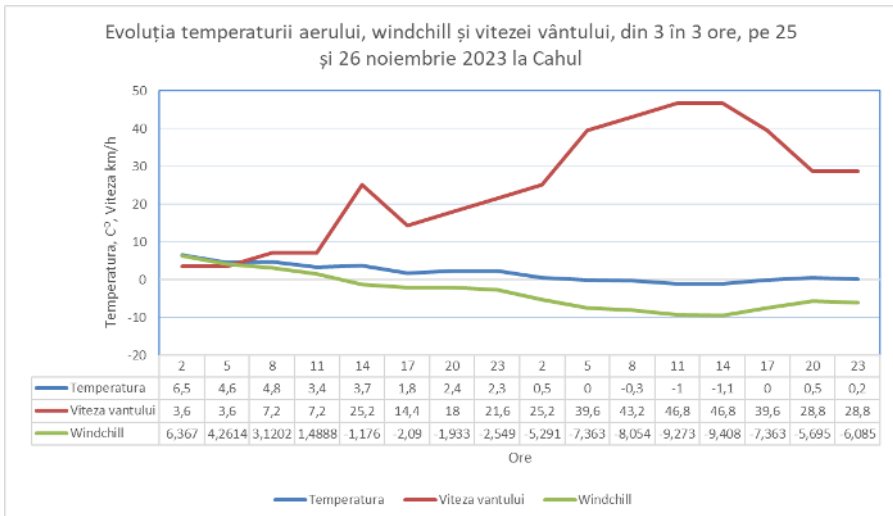


Fig. 6.

Viscolul din 07, 08 și 09 ianuarie 2024. Acesta a fost de o intensitate mai mare, la fel și durată. Din punct de vedere sinoptic și al clasificării genezei viscoleurilor pe teritoriul României (după Bălescu și Beșleagă, 1962), acest caz de viscol aparține la **tipul baric III**, când constatăm că anticicloul scandinav este centrat în Marea Nordului; anticicloul Azoric este aproape inexistent (**Figurile 7 și 8**). În Oceanul Atlantic observându-se un vast câmp depresionar, al cărui talveg ajunge până în nordul Insulelor Azore. În Estul Mării Negre apare puțin pronunțat prelungirea anticicloului asiatic. Marea Mediterană este acoperită de o depresiune atmosferică al cărui centru se situează în sudul Balcanilor, circumstanțe sinoptice care s-au manifestat regional în perioada 07 - 09 ianuarie 2024.

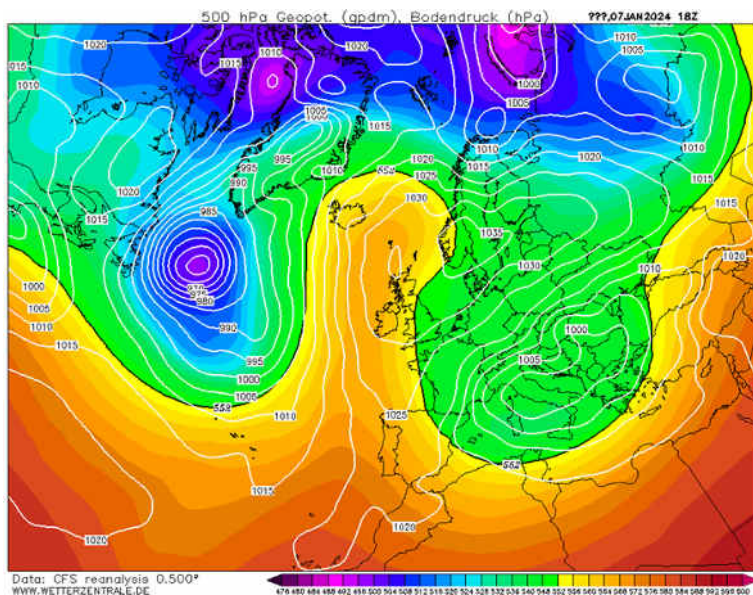


Fig. 7. Geopotentialul de la 500hPa și presiunea atmosferică la sol, în Europa, pe 07.01.2024, ora 18:00

(după wetterzentrale.de)

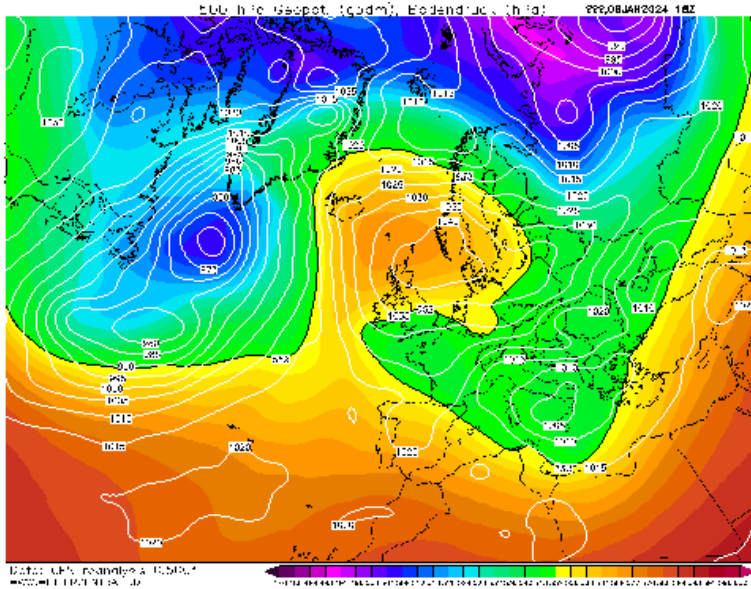


Fig. 8. Geopotentialul de la 500hPa și presiunea atmosferică la sol, în Europa, pe 08.01.2024, ora 18:00

(după wetterzentrale.de)

Pentru stația meteorologică Ștefan-Vodă, prima valoare negativă a frigului de viscol, apare spre sfârșitul zilei de 07 ianuarie 2024, la ora 23:00, constituind $-2,43^{\circ}\text{C}$, în timp ce temperatura aerului rămânea pozitivă 2°C . Cea mai pronunțată senzație de frig a fost de -19°C (pe 09 ianuarie 2024, ora 08:00), la o temperatură a aerului de $-12,9^{\circ}\text{C}$ și o viteză a vântului de $10,8\text{ km/h}$. Rolul vitezei vântului este observată la ora 14:00, pe 09.01.24, când aceasta coboară la $3,6\text{ km/h}$ (adică 1 m/s), iar valoarea temperaturii reale de $-9,8^{\circ}\text{C}$ se apropie de valoarea windchill $-11,7^{\circ}\text{C}$.

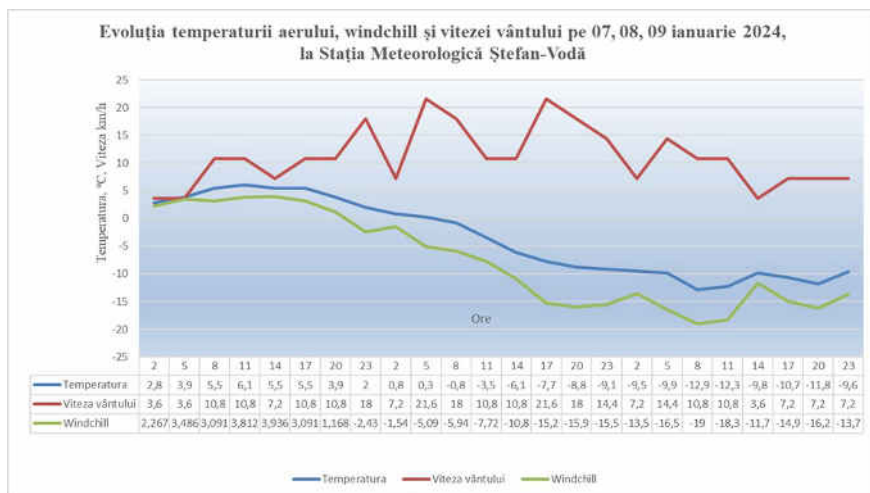


Fig. 9

La Comrat, debutul temperaturilor negative resimțite (windchill) se face la ora 20:00, pe 07 ianuarie 2024, constituind $- 0,25$ °C. Valoarea windchill cea mai scăzută a fost pe 09.01.2024, la ora 20:00, de $- 20,2$ °C, în condițiile unui vânt de 18 km/h și a unei temperaturi reale a aerului de $- 12,2$ °C.

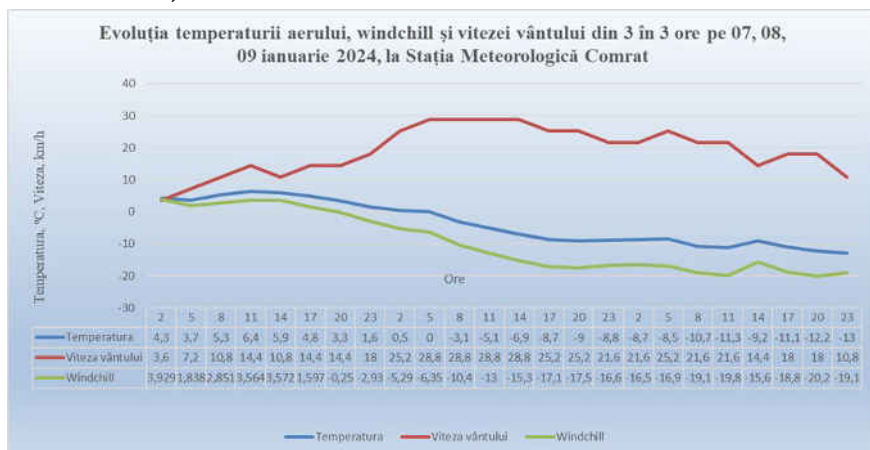


Fig. 10

CONCLUZII

Indicele de răcire prin vânt (windchill) poate deveni un fenomen de risc meteorologic și în alte situații sinoptice, incluzând pe cea de viscol, dar și excluzând viscolul, când e frig și bate vântul, cu prezență sau absență de cădere de zăpadă. Acest indice windchill se dorește a fi implementat mult mai mult în prognozele meteorologice, poate mai mult decât valoarea temperaturii, care nu poate surprinde senzația fiziologică pe care organismul uman o percepe în aceste condiții meteorologice. De asemenea indicele poate deveni util managerilor de activități ale angajaților în spații deschise, unde pot apărea condiții termice negative, care pot conduce, într-un termen restrâns la degerături ale diverselor părți ale corpului (față, membrelor inferioare, superioare, etc).

BIBLIOGRAFIE

- [1] Bălescu O. și Beșleagă N., *Viscoalele în Republica Populară Română, C.S.A.*, Institutul Meteorologic, 1962;
- [2] Cazac V., Boian I., Volontir N., *Hazardurile naturale*, vol. 3, Editura Poligrafică „Știința”, 2008;
- [3] Sfică Lucian, *Aspecte ale riscului meteorologic provocat de viscol. Studiu de caz – viscolul din 23-25 ianuarie 2004 în Culoarul Siretului*, în Romanian journal of climatology, *Lucrările primului Simpozion Național de Climatologie cu participare internațională*, volume I, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”, pagina 353-359, Iași, 2005;
- [4] Savin C., *Dicționar științific poliglot*, Editura Tipored, București, 1996;
- [5] Statistica Meteorologică a Serviciului Hidrometeorologic de Stat;
- [6] <http://www.perugiameteo.it/home/Che-tempo-ha-fatto/Il-clima-di-Perugia/Leffetto-Wind-chill.aspx>
- [7] https://www.meteoromania.ro/clim/caracterizare-lunara/cc_2023_11.html

CZU: 556.5(478) DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p104-114

EVALUAREA DINAMICII CURGERII DE APĂ A RÂULUI IALPUG

Ana JELEAPOV, dr, Moldova State University, Institute of Ecology and Geography,
ORCID: 0000-0002-2210-7621, ana.jeleapov@usm.md

Rezumat: Cercetarea este dedicată evaluării dinamicii scurgerii râului Ialpuș, situat în partea de sud a Republicii Moldova. Principalele metode aplicate în studiu sunt analiza statistică generală, compararea datelor hidrologice, reconstrucția seriilor de timp. Monitorizarea râului Ialpuș a fost efectuată în apropierea orașului Comrat din 1962 până în 1989. Pe baza analizei datelor, s-a constatat că debitul mediu este de aproximativ 0,11 m³/s, scurgerea este de 14,7 mm, volumul este de 3,62 mil.m³. Principalele resurse de apă se formează în sezonul de primăvară, cota crescând până la 37%. Aproximativ 25% din volumul de apă al râului este generat iarna, 21% - vara și 17% - toamna. Reconstrucția scurgerii râului până în prezent a fost efectuată prin comparare și corelare cu scurgerea de pe râurile din apropiere care au aceleași condiții de formare a scurgerii râului. Astfel, debitul mediu reconstruit pentru întreaga perioadă este de 0,08 m³/s, scurgerea - 10,8 mm, volumul - 2,7 mil.m³. Estimarea debitului mediu al râului pentru 2 perioade de timp, 1962-1989 și 1990-2016, arată o reducere de două ori a acestui parametru în prezent. Cea mai mare scădere a debitului este specifică primăverii, cu 67%, urmată de vară și iarnă, cu 45%, cea mai mică reducere fiind pentru toamnă, cu 26%.

Cuvinte-cheie: analiză hidrologică, reconstrucția seriilor de timp, râul Ialpuș

EVALUATION OF FLOW DYNAMICS OF THE IALPUȘ RIVER

Abstract: The research is dedicated to evaluation of flow dynamics of the Ialpuș river situated in the southern part of the Republic of Moldova. Main methods applied in the study are general statistical analysis, hydrological data comparison, time series reconstruction. Monitoring of the Ialpuș river was performed near Comrat city from 1962 till 1989. Basing on the data analysis, it was found that the average flow is about 0,11 m³/s, runoff is 14,7 mm, volume is 3,62 mil.m³. Main water resources are formed in spring season, the share increasing up to 37%. About 25% of river water volume is generated in winter, 21% - in summer and 17% - in autumn. Reconstruction of river flow till present period, was performed by comparison and correlation with flow from nearby rivers that have same

conditions of river flow formation. Thus, average reconstructed flow for entire period is 0,08 m³/s, runoff – 10,8 mm, volume – 2,7 mil.m³. Estimation of average river flow for 2 time periods, 1962-1989, and 1990-2016, shows a reduction by two times of this parameter in actual time. Highest decrease of the flow is specific for spring, by 67%, followed by summer and winter, by 45%, the lowest reduction being for autumn, by 26%.

Keywords: *hydrological analysis, time series reconstructions, Ialpuș river*

INTRODUCERE

Regiunea de Dezvoltare Sud (RDS) a Republicii Moldova ocupă o suprafață de circa 9289,9 mii km² sau circa 27,4% din aria țării. Cele mai mari râuri ce traversează regiunea sunt Prut și Nistru. Râuri interne importante sunt Ialpuș, Lunga, Lunguța, Ialpușel, Salcia Mare. În cadrul RDS este situat cursul inferior al râului Botna, precum și cursul de mijloc al râului Cogâlnic și cel superior și de mijloc a râul Cahul. Resursele de apă a râurilor interne ale RDS sunt destul de slab studiate. În pofida faptului, că gradul de vulnerabilitate și expunere a RDS la schimbări climatice, deșertificare și secete este mult mai ridicat comparativ cu alte regiuni ale țării, monitorizării râurilor nu i se acordă o atenție mare. Supuse observațiilor instrumentale de durată sunt râurile mari Nistru și Prut, precum și Botna – afluent al Nistrului. Circa 10-15 ani în urmă au fost închise posturile de pe râurile Lunga și Salcia Mare, monitoringul fiind început din anii 1976-1977. Râul Ialpuș a fost, de asemenea, supus observațiilor instrumentale, însă postul hidrologic de pe râu a fost închis la sfârșitul anilor '90 ai secolului trecut.

În contextul necesarului informației hidrologice dar și înțelegerii situații cu privire la resursele de apă din regiune, prezenta cercetare are drept scop evaluarea dinamicii curgerii de apă a râului Ialpuș atât pe parcursul perioadei de monitorizare, până în 1990, precum și pentru perioada actuală, prin reconstrucția șirurilor de date hidrologice. Obiectivele studiului sunt: analiza caracteristicilor hidrologice ale râului Ialpuș pentru perioada de monitorizare, stabilirea variației debitelor de apă prin analiza minimelor și maximelor lunare, evaluarea curgerii de

apă lunare și anotimpuale, restabilirea debitelor lunare și anuale ale râului Ialpuș prin corelarea cu debitele râurilor analoge din apropiere, stabilirea tendinței de modificare a debitelor de apă sub influența schimbărilor climatice actuale.

Lucrarea dată este efectuată în cadrul proiectului instituțional 010801 Sporirea securității ecologice și rezilienței geo-ecosistemelor la modificările actuale de mediu, implementate de Institutul de Ecologie și Geografie, Universitatea de Stat din Moldova, pentru perioada 2024-2027.

MATERIALE ȘI METODE

Râul ales pentru studiu hidrologic este Ialpuș. Suprafața bazinului, în limitele RDS, este de 3233,5 km². Bazinul râului Ialpuș este situat în stepa Bugeacului, relieful fiind specific pentru o regiune de câmpie, altitudini de până la 300 m. În cadrul bazinului predomină calcare și roci argilo-nisipoase, fiind acoperite în mare parte cu cernoziomuri tipice. Cea mai mare parte a bazinului este acoperită cu teren arabil, vegetația naturală fiind de o pondere foarte mică [3]. Râul Ialpuș are o lungime de 113 km, afluenții acestuia fiind Lunga de 81 km, Lunguța (afluent de dreapta a râului Lunga), Ialpuș de 53,2 km, Salcia Mare de 45,2 km.

La momentul actual, râul Ialpuș nu este supus observațiilor hidrologice. Monitoringul hidrologic a fost efectuat pe parcursul anilor 1962-1989 în apropiere de Comrat, întreruperi fiind în 1963, 1964, 1967, 1968. Trebuie subliniat că observații au fost duse doar în cursul superior al râului, suprafața bazinului hidrografic până la postul hidrologic fiind de doar circa 240 km². Monitorizarea hidrologică a fost efectuată de Serviciului Hidrometeorologic de Stat. Astfel, pentru evaluarea regimului hidrologic al râului Ialpuș, au fost analizate datele observațiilor hidrologice extrase din fondul Serviciului Hidrometeorologic de Stat [4, 5].

Principalele caracteristici analizate sunt debitul, stratul și volumul scurgerii de apă. Pentru determinarea caracteristicilor scurgerii pentru

perioada actuală s-a încercat restabilirea șirurilor de date utilizând metodologia descrisă în cadrul documentului normativ național pentru determinarea caracteristicilor hidrologice [2] și a datelor hidrologice a râurilor din apropiere ai căror scurgere se formează în condiții fizico – geografice similare, șirul de date fiind lung și de bună calitate. În acest sens, au fost utilizate datele hidrologice a râurilor Lunga, Salcia Mare, Botna, Cogâlnic, publicate în cadrul Cadastrului de Stat al Apelor [1].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În baza analizei datelor măsurătorilor caracteristicilor hidrologice ale râului Ialpug pentru perioada 1962-1989, a fost stabilit că debitul mediu al apei este de $0,11 \text{ m}^3/\text{s}$, debitul specific – $0,47 \text{ l/s km}^2$, stratul scurgerii – $14,7 \text{ mm}$ iar volumul $3,62 \text{ mil.m}^3$. Pe parcursul perioadei de monitoring, debitul de apă mediu anual a variat între $0,02 \text{ m}^3/\text{s}$ și $0,38 \text{ m}^3/\text{s}$, stratul scurgerii – între $0,08 \text{ l/s km}^2$ și $1,55 \text{ l/s km}^2$, stratul scurgerii – între $2,4 \text{ mm}$ și 49 mm , iar volumul scurgerii de apă – între $0,6 \text{ mil.m}^3$ și $12,1 \text{ mil.m}^3$. Anii cu cele mai mici valori ale resurselor de apă au fost 1971, 1983, 1986-1988, pe parcursul cărora au fost stabilite variații ale debitului de circa $0,02\text{-}0,04 \text{ m}^3/\text{s}$, debitului specific de – $0,08\text{-}0,17 \text{ l/s km}^2$, stratului scurgerii – $2,4\text{-}5,4 \text{ mm}$ iar volumul $0,6\text{-}1,3 \text{ mil.m}^3$.

Anii pe parcursul cărora au fost înregistrate cele mai mari valori ai caracteristicilor hidrologice sunt 1971, 1974, 1975, 1980-1982, valorile debitului fiind de circa $0,24\text{-}0,38 \text{ m}^3/\text{s}$, debitului specific de

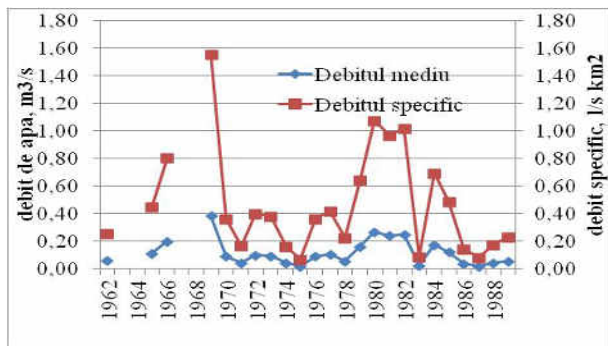


Fig. 1 Variația debitului mediu și debitului specific mediu anual al r. Ialpug, Comrat

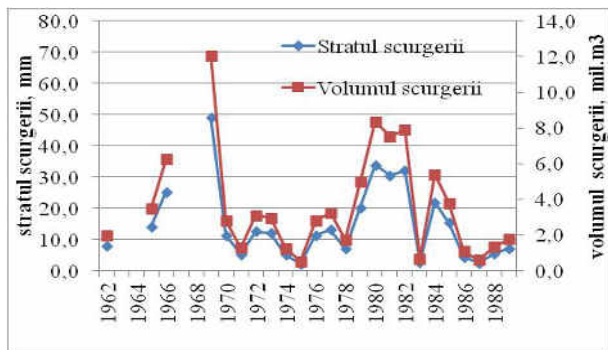


Fig. 2 Variația stratului și volumului scurgerii medii anual al r. Ialpuș, Comrat

– 0,97-1,55 l/s km², a stratului scurgerii – 30-49 mm iar volumul 7,5-12,1 mil.m³ (fig. 1, 2).

Debitele medii lunare a apei au variat între minimele de 0,03-0,07 m³/s observate în perioada etiajului de

vară – toamnă, lunile iulie – septembrie și celui de iarnă, în decembrie, și maximele de 0,19-0,32 m³/s, măsurate în perioada apelor mari de primăvară, în lunile februarie, martie și a viiturilor de vară, în luna iunie. Astfel, cele mai importante resurse de apă se formează în perioada de primăvară, ponderea fiind de 37%, urmate de iarnă, cu circa ¼ din total. Aportul volumelor de apă la total, pe parcursul perioada de vară, este de circa 21%, iar pe parcursul anotimpului de toamnă, acesta constituie circa 17% (fig. 8).

Hidrografal debitelor medii maxime lunare repetă forma celui de debite medii lunare, cele mai mari valori fiind înregistrate în lunile februarie – 1,9 m³/s, martie – 1,36 m³/s, precum și iunie – 2,19 m³/s. Pe parcursul lunilor aprilie, mai și iulie, debitele medii maxime se încadrează în limitele 0,67-0,91 m³/s, iar în celelalte luni valorile scad la 0,2-0,5 m³/s. Astfel, valorile maxime sunt caracteristice fazelor apelor mari de primăvară și a viiturilor pluviale, pentru celelalte perioade, debitele medii maxime se reduc substanțial chiar și de 10 ori. Valoarea debitului mediu maxim anual este de 0,83 m³/s (fig. 3).

Debitele medii minime lunare se încadrează în limitele 0,003 m³/s și 0,029 m³/s. În baza analizei hidrografal debitelor menționate, se atestă o perioadă cu debite foarte mici, de 0,003-0,008 m³/s, aceasta fiind specifică lunilor mai-septembrie. De asemenea, se evidențiază și o

perioadă cu debite minime a căror valori sunt relativ mai mari, crescând la 0,011 0,029 m³/s.

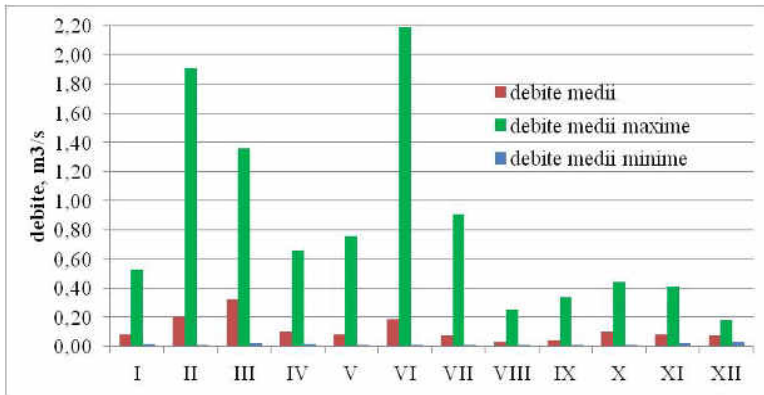


Fig. 3 Debitul de apă a râului Ialpuș natural și reconstruit, post Comrat

Pentru a evalua starea resurselor de apă a râului Ialpuș în perioada actuală, a fost aplicată metodologia de restabilire a șirurilor de date hidrologice recomandată de documentul normativ național [2]. Pentru a identifica râul ai cărui șir de date hidrologice va fi utilizat pentru restabilirea datelor Ialpușului, au fost analizate informațiile hidrologice a cursurilor de apă din apropiere. Astfel, râurile identificate au fost cei doi afluenți Salcia Mare, Lunga, precum și râurile din apropiere Cogâlnic și Botna. Perioada de monitorizare a râurilor Salcia Mare și Lunga coincide parțial cu cea a Ialpușului. Perioada concomitentă de observații fiind doar anii 1977-1989 sau 14 ani. Pe de altă parte, coincidența perioadei de monitorizarea a râurilor Ialpuș, Cogâlnic și Botna este maximă, pe parcursul tuturor celor 24 de observații a râului Ialpuș, fiind în paralel efectuate și măsurători ale caracteristicilor hidrologice ale celor două râuri apropiate.

Ca urmare a stabilirii relației de corelare între șirurile de date a Ialpușului și râurilor selectate, a fost stabilit că coeficientul de corelare se egalează cu 0,52 în cazul setului de date Ialpuș-Botna, 0,49 – Ialpuș-Cogâlnic, 0,64 – Ialpuș-Salcia Mare, 0,26 – Ialpuș-Lunga. Din aceste valori, reiese că cel mai potrivit râu pentru efectuarea exercițiului de

restabilirea a datelor Ialugului este Salcia Mare. Însă, luând în considerare, coincidența perioadei de monitorizare și faptul că în 2008 monitorizarea râului a fost încheiată, șirurile de date ale acestui râu nu au fost utilizate pentru restabilirea informației hidrologice a Ialugului. Corelări relativ bune au fost obținute pentru seturile de date Ialug-Botna și Ialug – Cogâlnic, astfel, ecuațiile de corelare au fost utilizate pentru calculul debitelor de apă actuale a râului Ialug (fig. 4). Ca urmare a restabilirii debitelor anuale, și analizei comparative a debitelor modelate și a celor observate pentru perioada de monitorizare hidrologică a râului Ialug a fost identificat că, ecuația de corelare obținută pentru setul de date Ialug-Botna rezultă în date puțin mai mari comparativ cu cele măsurate, pe când ecuația de corelare a setului de date Ialug-Cogâlnic se materializează în valori mai mici, mai apropiate de cele reale. În acest fel, șirurile de date a râului Cogâlnic au fost considerate optime pentru restabilirea datelor hidrologice a râului Ialug. Trebuie menționat că monitorizarea râului Cogâlnic a fost încheiată în 2016 (post Hâncești).

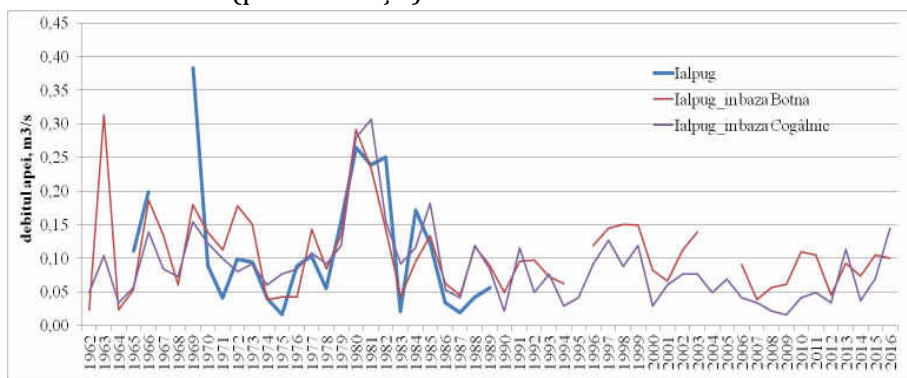


Fig. 4 Debitul de apă a râului Ialug natural și reconstruit, post Comrat

Ca urmare a cercetărilor efectuate, a fost estimat că debitul mediu actual al Ialugului la Comrat ar constitui circa 0,09 m³/s, debitul specific – 0,35 l/s km², stratul scurgerii – 10,9 mm, iar volumul apei – 2,7 mil.m³. Forma hidrografului debitelor lunare actuale ar fi apropiată de cea din perioada monitorizării (fig. 5), însă valorile debitelor se constată a fi

mult mai mici, în special pentru lunile ianuarie, martie, aprilie, iulie, septembrie, noiembrie și decembrie, diminuare fiind de circa 35%. Pentru celelalte luni, descreșterile ar fi mai mici, de circa 10-20% (fig. 5). Repartiția anotimpuală ar fi asemănătoare cu cea din perioada monitorizării ca pondere (fig. 10), însă valorile se atestă a fi mai mici, stratul scurgerii și volumul de apă pentru perioada de iarnă ar fi de 2,8 mm și 0,7 mil.m³, primăvară – 3,5 mm și 0,9 mil.m³, vară – 2,3 mm și 0,6 mil.m³, toamnă – 2,1 mm și 0,5 mil.m³ (fig. 6, 7).

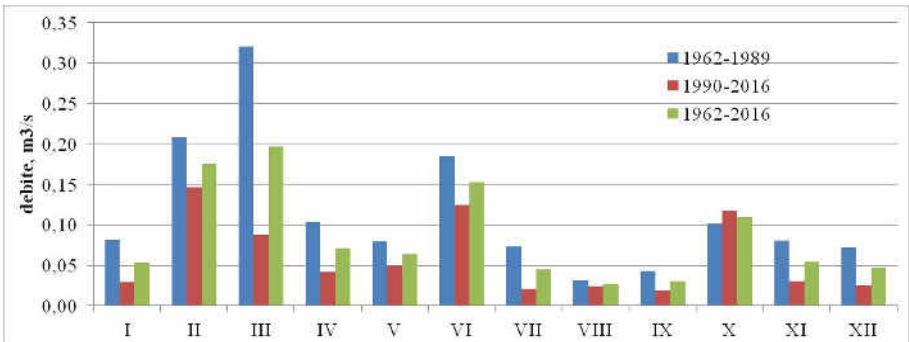


Fig. 5 Debitul lunar de apă a râului Ialpug natural și reconstruit, post Comrat

Pentru evidențierea impactului schimbărilor climatice actuale asupra scurgerii de apă a râului Ialpug, au fost evaluate debitele medii anuale, lunare, anotimpuale pentru două perioade: 1962-1989 și 1990-2016. Astfel, analizei comparative au fost supuse datele monitorizate și cele restabilite, respectiv, o anumită marjă de eroare poate influența corectitudinea rezultatelor studiului.

Caracteristicile hidrologice medii pentru perioada actuală sunt cu circa 50% mai mici decât cele din perioada anterioară: debitul mediu al apei este de 0,06 m³/s, debitul specific – 0,24 l/s km², stratul scurgerii este de 7,6 mm, volumul de apă – 1,9 mil.m³. Debitele lunare, ca și în cazul celor din perioada de monitoring formează un hidrograf cu valori mari pentru lunile februarie, martie, iunie și octombrie, și mici pentru iunie – august, noiembrie, decembrie, ianuarie. Cu toate acestea, valorile medii ale debitelor de apă din perioada 1990-2016 sunt mult sub cele

monitorizate pe parcursul 1962-1989. Cele mai mari diferențe stabilite pentru debitele actuale sunt specifice pentru martie, iulie - reduceri de circa 70%, ianuarie, aprilie, septembrie,

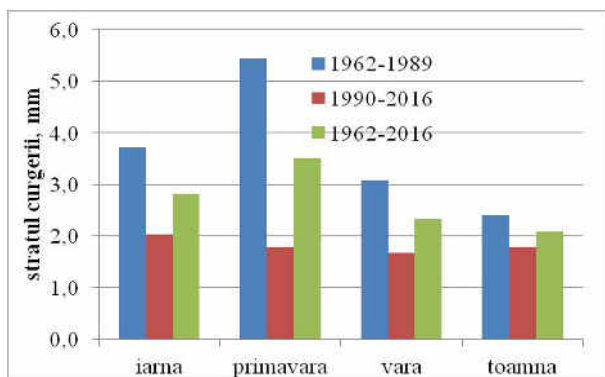


Fig. 6 Stratul mediu anotimpual de apă

noiembrie, decembrie - micșorări de circa 65%. Mai mici sunt diminuările debitelor pentru februarie, mai, iunie, august - circa 25-40%. Doar pentru luna octombrie a fost calculată o mică creștere a

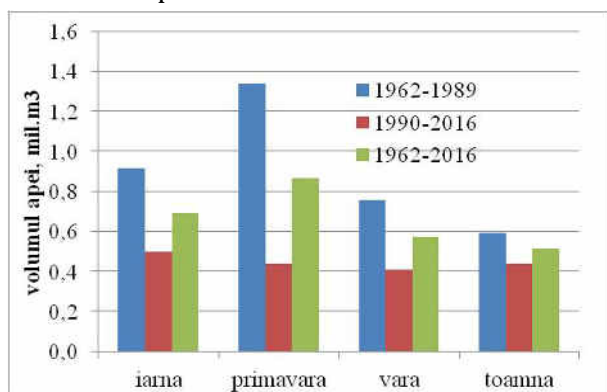


Fig. 7 Volumul mediu anotimpual al scurgerii

primăvară, micșorarea fiind de circa 67%, stratul scurgerii actual fiind de 1,79 mm, iar volumul de apă - 0,44 mil.m³. Diminuarea caracteristicilor hidrologice pentru iarnă și vară este de circa 45%, stratul scurgerii actual fiind de 2 mm și 1,67 mm, iar volumul 8mici schimbări sunt evaluate pentru toamnă - 26%, caracteristicile hidrologice fiind 1,79 mm și 0,44 mil.m³. Repartiția ponderii scurgerii de apă pe anotimpuri pentru perioada actuală se caracterizează prin uniformitate (fig. 9).

Fig. 8 Repartiția scurgerii de apă pe anotimpuri pentru 1962-1989

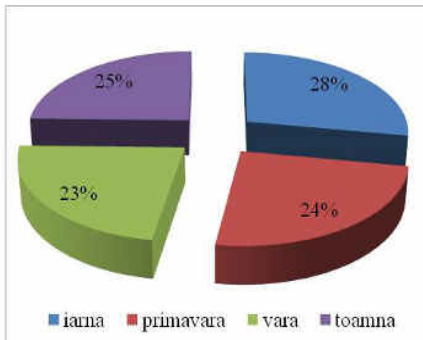
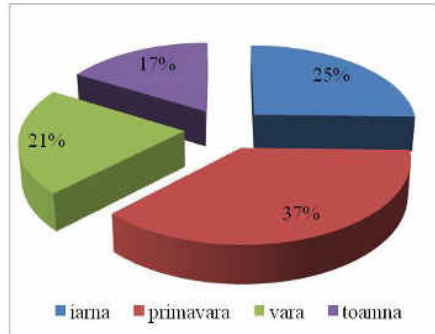


Fig. 9 Repartiția scurgerii de apă pe anotimpuri pentru 1990-2016

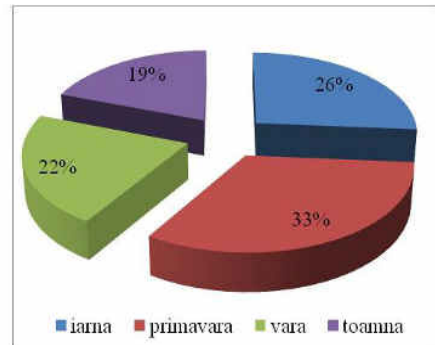


Fig. 10 Repartiția scurgerii de apă pe anotimpuri pentru 1962-2016

CONCLUZII

Monitorizarea râului Ialpuș a fost efectuată în apropiere de orașul Comrat din 1962 până în 1989. În baza analizei datelor de monitoring a fost estimat că debitul mediu de apă este de aproximativ 0,11 m³/s, stratul scurgerii este de 14,7 mm, volumul de apă este de 3,62 mil.m³. Principalele resurse de apă se formează în sezonul de primăvară, ponderea crescând până la 37%. Circa 25% din volumul de apă al râului sunt formate iarna, 21% - vara, și circa 17% - toamna. Reconstrucția debitului de apă a râului până în perioada actuală a fost realizată prin comparație și corelare cu debitul râurilor din apropiere, ai căror scurgerea se formează în aceleași condiții naturale. Astfel, debitul mediu

reconstruit pentru întreaga perioadă este de 0,08 m³/s, stratul scurgerii – 10,8 mm, volumul de apă – 2,7 mil.m³. Estimarea debitului mediu al râului pentru 2 perioade de timp, 1962-1989 și 1990-2016, arată o reducere de două ori a acestui parametru către perioada actuală. Cea mai mare diminuare a debitului este specifică primăverii, de 67%, urmată de vară și iarnă, cu 45%, cea mai mică micșorare fiind pentru perioada de toamnă, de 26%. Repartiția ponderii scurgerii de apă pe anotimpuri pentru perioada actuală se caracterizează prin uniformitate.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Cadastru de Stat al Apelor. Date multianuale despre resursele și regimul apelor de suprafață. Chișinău, 2015. Partea 1. Râuri și canale. Partea 2. Lacuri și acumulare, Serviciul Hidrometeorologic de Stat. Chișinău, 2018, 478 p.
- [2] Determinarea caracteristicilor hidrologice pentru condițiile Republicii Moldova. Normativ în construcții CP D.01.05-2012, ediție oficială. Agenția Construcții și Dezvoltarea teritoriului Republicii Moldova. Chișinău, 2013. 155 p.
- [3] Resursele acvatice ale Republicii Moldova. Apele de suprafață. Aut. coord. Cazac V., Mihăilescu C., Bejenaru G., Gîlcă G. 2007. Știința. Chișinău: 248 p.
- [4] Государственный Водный Кадастр. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. 1978-1992 гг. Том 2. ч. 1-2. 1980-1993. 100-325 с.
- [5] Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. Том 6, вып. 1. Западная Украина и Молдавия. 1963-1970, Ленинград: Гидрометеиздат., 1976. 624 с.

CZU: 551:556.5(478)

DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p115-126

IMPACTUL SCHIMBARILOR CLIMATICE ASUPRA DEBITULUI DE APĂ ÎN RÂUL DRAGHIȘTE

Aliona ISAC, State Hydrometeorological Service, isacaliona0224@gmail.com

Igor CODREANU, Assoc. Prof., PhD, „Ion Creanga” State Pedagogical University from Chisinau, ORCID: 0000-0001-5410-2086, codreanu.igor@upsc.md

Rezumat: Se preconizează că schimbările climatice vor avea un impact major asupra resurselor de apă și asupra managementului lor durabil. Râurile mici din Republica Moldova, vor fi cele mai afectate de schimbările climatice, prin intensitatea și durata perioadelor de etiaj și a secetelor hidrologice cu repercusiuni negative asupra biodiversității acvatice și calității apei. Scăderea nivelurilor de apă în râuri și lacuri amenință disponibilitatea apei pentru uz casnic, irigații agricole și alte activități economice, având un impact negativ asupra ecosistemelor și comunităților locale. Deficitul de apă va înrăutăți și calitatea apei prin modificarea compoziției chimice și biologice a apei, ceea ce va periclita biodiversitatea și serviciile ecosistemice asociate cu resursele de apă. Adaptarea și măsurile de atenuare la schimbările climatice sunt esențiale. Republica Moldova trebuie să dezvolte și să implementeze strategii, programe și proiecte de management integrat al resurselor de apă și să promoveze practici durabile de utilizare a acestora.

Cuvinte-cheie: schimbări climatice, bazin hidrografic, debit de apă, secetă, adaptare

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGES ON WATER FLOW IN THE DRAGHIȘTE RIVER

Abstract: Climate change is expected to have a major impact on water resources and their sustainable management. Small rivers in the Republic of Moldova will be the most affected by climate change, through the intensity and duration of periods of low water and hydrological droughts with negative repercussions on aquatic biodiversity and water quality. Decreasing water levels in rivers and lakes threaten the availability of water for domestic use, agricultural irrigation and other economic activities, negatively impacting local ecosystems and communities. Water scarcity will also worsen water quality by changing the chemical and biological composition of water, which will endanger biodiversity and ecosystem services associated with water resources. Climate change

adaptation and mitigation are essential. The Republic of Moldova must develop and implement strategies, programs and projects for the integrated management of water resources and promote sustainable practices for their use.

Keywords: *climate change, watershed, water flow, drought, floods, adaptation*

INTRODUCERE

Resursele acvatice reprezintă unele dintre cele mai importante resurse naturale, necesare pentru dezvoltarea societății umane și economii în general, deoarece ele sunt fundamentale pentru funcțiile vitale ale tuturor ființelor vii, plantelor, dezvoltarea agriculturii, industriei, agrementului, etc. Disponibilitatea resurselor de apă de pe teritoriul Republicii Moldova, depinde în mod deosebit de poziția geografică a țării în cadrul influențelor climatice globale în Europa Centrală și de Est. Actualmente, bilanțul național al rezervelor și consumului de apă din Republica Moldova este adecvat în raport cu resursele disponibile. În același timp, în pofida acestui echilibru, anumite regiuni ale țării se confruntă cu un deficit accentuat de apă.

Abordarea deficitului de apă din aceste regiuni va fi esențială pentru dezvoltarea durabilă a economiei. Este probabil că, datorită schimbărilor climatice, Republica Moldova va avea parte tot mai frecvent de secete sezoniere. Măsurile de adaptare reușite trebuie să includă soluții, care ar combina oferta cu cererea.

Apa disponibilă în prezent este de aproximativ 500 m³ la un locuitor pe an, cu variații anuale, această valoare coborând mai jos, plasând astfel Republica Moldova în categoria țărilor în care „apa este insuficientă”, ceea ce poate crea un stres pe resursă, care, la rândul ei, va fi afectată și mai mult în viitor de schimbările climatice.

Pragurile a consumului de apă recomandate la nivel internațional, definesc volumul de 1700 m³/locuitor/an, drept nivelul sigur de disponibilitate a apei dulci, regenerabile. Dacă volumul de apă disponibilă este mai mic de 1000 m³/locuitor/an, lipsa apei poate

împiedica dezvoltarea economică și poate afecta sănătatea și standardul de viață al populației [1].

MATERIALE ȘI METODE

Obiectivele cercetării au fost realizate prin utilizarea metodologiei clasice pentru studii geografice, metodele principale fiind: cartografică, inductivă, a analizei, sintezei, comparativă, istorică, statistică ș.a [2, 3]. Observațiile asupra stării râurilor din Republica Moldova se realizează la rețeaua de posturi hidrologice ale Serviciului Hidrometeorologic de Stat. Din motive tehnice sau umane, nu toate posturile hidrometrice au șiruri de date suficient de lungi. Din aceste considerente s-a selectat un post hidrometric cu șirul de date mai complet, ca exemplu fiind postul hidrometric Trinca de pe râul Draghiște.

Conform recomandărilor Organizației Meteorologice Mondiale (OMM), analiza și sinteza datelor s-a realizat pentru un interval de timp de peste 60 ani (1960-2020), pentru a aplica metoda de comparație a doua norme climatice 1960-1990 și respectiv 1990-2020. În cadrul prelucrării datelor și analizei statistice s-au utilizat softurile Excel și Statgraph, iar pentru analiza spațială – ArcGIS.

Din punctul de vedere al metodologiei, lucrarea a fost elaborată în mai multe etape, combinate pe parcurs, respectând următoarea ordine: etapa de documentare, etapa de teren și etapa de laborator (cartografiere, analiză și interpretare a datelor colectate).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pe teritoriul Republicii Moldova se numără aproximativ 3621 de râuri și pâraie. Toate aparțin bazinului Mării Negre și se grupează în râurile din bazinul Nistrului (cel mai mare), din bazinul Prutului (al doilea ca mărime) și din râurile sudice, unele din care se varsă direct în Marea Neagră, iar altele în lacurile de pe Șesul Mării Negre (fig.1). Cele mai mari sunt râul Nistru (1352 km, în Republica Moldova – 657 km, cu un debit

anual de circa 10 km³), râul Prut (976 km, în Republica Moldova – 695 km, cu un debit anual de aproximativ 2,4 km³), Răut (286 km), Cogâlnic (243 km), Bâc (155 km), Botna (152 km). Densitatea medie a rețelei hidrografice este de 0,48 km/km² [4].

Principalele surse de alimentare cu apă a râurilor de pe teritoriul Republicii Moldova sunt precipitațiile lichide și solide, precum alimentarea pluvială în perioada caldă a anului și din topirea zăpezilor în anotimpul de primăvară. Majoritatea precipitațiilor cad sub formă de averse de ploaie și doar 10% din cantitatea lor este sub formă de zăpadă. Nivelul ridicat al apei, manifestat prin undele de viitură se înregistrează primăvara, din cauza topirii zăpezii (40-50%). Vara în urma ploilor torențiale, nivelurile apei în râuri cresc, provocând inundații locale, iar în cursurile râurilor Nistru și Prut uneori inundațiile poartă caracter regional sau transfrontier.

Totodată, pe teritoriul Republicii Moldova există aproximativ 60 de lacuri naturale. Majoritatea sunt lacuri din albiile majore ale râurilor Prut (Beleu, Rotunda) și Nistru (Nistru Vechi, Cuciurgan). În același timp, constatăm 3500 de lacuri concepute pentru diverse scopuri (irigații, pescuit, necesități industriale și comunale, etc.). Au



Sursa: Secția cercetări aplicative, SHS

fost create lacuri mari de baraj, necesare pentru alimentarea cu apă a hidrocentralelor de pe râul Prut - Costești-Stâncă (735,0 milioane m³) și pe râul Nistru - Dubăsari (277,4 milioane m³) [4].

Potrivit studiilor și cercetărilor din domeniu, variabilitatea climatică va avea efecte directe asupra unor sectoare precum agricultura, silvicultura, gestionarea resurselor de apă, ceea ce poate conduce la modificarea perioadelor de vegetație și la deplasarea liniilor de demarcație dintre păduri și pajiști și poate determina creșterea frecvenței și intensității fenomenelor meteorologice extreme (furtuni, inundații, secete). Schimbările în regimul climatic pe teritoriul Republicii Moldova se încadrează în contextul global, ținând seama de condițiile regionale: creșterea temperaturii va fi mai pronunțată în timpul verii, în timp ce, în nord-vestul Europei creșterea cea mai pronunțată se așteaptă în timpul iernii.

Scenariile climatice arată că, până în anul 2050, în Republica Moldova temperaturile vor crește cu aproximativ 2-3 grade Celsius în perioada de vară, astfel se vor adăuga 12 zile pe an fără precipitații și se vor reduce debitele de apă în râurile care sunt utilizate pentru irigare [5].

În acest context, gestionarea durabilă a apei va juca un rol important în ceea ce privește adaptarea omului la mediul său modificat. Gestionarea acestei resurse vitale necesită o abordare cu adevărat integrată la nivelul bazinului hidrografic, care să ia în considerare dimensiunile de mediu, sociale, economice și de sănătate.

Râurile mici de pe teritoriul Republicii Moldova, vor fi cele mai afectate de schimbările climatice, în principal prin frecvența, intensitatea și durata secetelor cu repercusiuni negative asupra calității și biodiversității acvatice. Provocările majore create de efectele schimbărilor climatice, impun dezvoltarea de politici de adaptare la criza de apă, prin programe și proiecte naționale și locale de management integrat al resurselor de apă, precum și a riscurilor aferente.

Unele efecte sunt deja vizibile, schimbările climatice vin cu călduri excesive, observăm o aridizare intensă în Republica Moldova, avem

precipitații intense care rezultă în inundații, locale sau prea rare, care rezultă în secete.

Studierea resurselor de apă sub influența schimbărilor climatice în Republica Moldova este încă modestă. Putem menționa Comunicările naționale 4 și 5 elaborate pentru a fi raportate către Convenția-cadru a Organizației Națiunilor Unite cu privire la schimbarea climei [6, 7], monografiile renumiților hidrologi naționali Melniciuc O. [8], Cazac V., Lalîkin N. [9] și Bejenaru Gh [10, 11, 12], articole și teze științifice publicate recent [1, 2, 3]. Este de menționat că în modelele de calcule hidrologice, aprobate prin act normativ al Republicii Moldova publicat în 2013, evidența schimbărilor climatice deja era menționată ca o realitate, de care trebuie de ținut cont [13].

Râul Draghiște cu lungimea de 70,7 km, își începe izvorul de pe teritoriul Ucrainei, traversând hotarul Republicii Moldova este recepționat ca afluent de dreapta de către râul Racovăț în punctul de confluență din aval de localitatea Brânzeni. La rândul său, Racovățul își deșează apele în barajul de acumulare de la Costești Stânca de pe râul Prut. Bazinul râului Draghiște (fig. 2) este situat preponderent pe Podișul Moldovei de Nord, în sectorul toltrelor și are o suprafața de 282 km². Regimul râului se studiază la postul



Fig. 2 Bazinul râului Draghiște

Sursa: Secția cercetări aplicative, SHS

hidrometric din s. Trinca. Debitul mediu multianual de apă pentru toată perioada de observații este de 0,46 m³/s [14].

Râul Draghiște se caracterizează printr-o tendință de scădere a valorilor debitului mediu anual de apă pentru ultimii 30 ani, în comparație cu perioada 1960-1991, în special după anii 2000, debitul mediu multianual se micșorează treptat ajungând să piardă chiar peste 35 % din valoarea debitului multianual (tab.1).

Tab. 1 Debitul mediu anual de apă m³/s, 1961-2020

Anul	Debitul mediu anual de apă, m ³ /s	Anul	Debitul mediu anual de apă, m ³ /s
1961	0.24	1991	0.34
1962	0.49	1992	0.26
1963	0.39	1993	0.25
1964	0.23	1994	0.058
1965	0.64	1995	0.022
1966	0.5	1996	0.43
1967	0.53	1997	0.38
1968	0.24	1998	0.58
1969	1.17	1999	0.81
1970	0.93	2000	0.31
1971	1.06	2001	0.26
1972	0.67	2002	0.38
1973	0.76	2003	0.49
1974	0.66	2004	0.2
1975	0.57	2005	0.6
1976	0.5	2006	0.76
1977	0.47	2007	0.14
1978	0.69	2008	0.5
1979	0.66	2009	0.33
1980	0.83	2010	0.62
1981	1.08	2011	0.46
1982	0.78	2012	0.24
1983	0.26	2013	0.7
1984	0.24	2014	0.78
1985	0.52	2015	0.16
1986	0.21	2016	0.038
1987	0.16	2017	0.1

1988	0.44	2018	0.11
1989	0.32	2019	0.35
1990	0.12	2020	0.086
Media	0.54	Media	0.35

Sursa: Fondul de Date Hidrometeorologice al SHS

Analizând figura 3, observăm un trend în descreștere al debitului de apă. Astfel, am calculat debitul mediu multianual pentru perioada climatică 1961-1990 și acesta constituie **0,54 m³/s**, iar în perioada 1991-2020, adică în ultimii 30 de ani, prin secțiunea râului Draghiște, la postul hidrometric Trinca, curge doar **0,35 m³/s**.

Aceste date denotă faptul, că atât schimbările climatice, cât și intervențiile antropice au modificat esențial scurgerea apei în râul Draghiște, diminuând debitul în secțiunea postului hidrometric Trinca cu 35%.

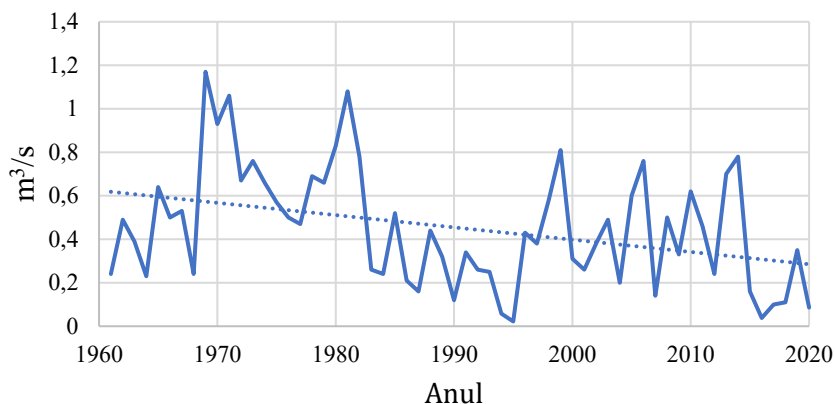


Fig. 3 Debitul mediu anual de apă m³/s, râul Draghiște, 1961-2020

Sursa: Fondul de Date Hidrometeorologice al SHS

Pentru prima perioada cercetată, dintre anii 1961-1990, observăm debite de apă destul de ridicate, câțiva ani debitul este în jur de 1 m³/s, sau chiar mai mult, precum în anii 1969, 1971, 1973, 1980, 1981, ceea ce nu întâlnim după anii 1990. Tot acești ani corespund și celor mai vaste inundații din Republica Moldova.

În ultimii 30 de ani, se observă tot mai mulți ani cu debit de apă scăzut: 1994, 1995, 2007, 2015-2018, 2020. Aceștia corespund cu anii secetoși și cu precipitații scăzute. Prin urmare, modificările care au loc în distribuția și intensitatea precipitațiilor, afectează direct volumul de apă, care intră în bazinul hidrografic al râului. Reducerea cantității de precipitații sau modificarea sezonului de ploi duce la scăderea debitului de apă.

Ultimii 30 ani analizați (1991-2020), se caracterizează printr-o scădere generală a precipitațiilor medii anuale căzute pe teritoriul Republicii Moldova. În mediu pe țară cantitatea de precipitații a scăzut cu 14 mm sau 2,52% față de anii 1961-1990 [10].

Schimbările climatice, prin intensificarea secetelor și reducerea precipitațiilor, afectează în mod semnificativ rezervele de apă din sol și debitul râurilor.

CONCLUZII

Impactul potențial al schimbării climei asupra sectorului resurselor de apă

Diminuarea volumului de apă. Iar aceasta va afecta consumul necesar și suficient de apă pentru necesități fiziologice și menajere, calitatea și cantitatea culturilor agricole, fertilitatea solurilor, necesități de irigare sporite, deșertificarea terenurilor.

Adâncirea pânzei apelor subterane. Dat fiind faptul că pânzele de apă subterane sunt vulnerabile la temperaturile ridicate ele se adâncesc.

Modificarea parametrilor de calitate a apei. Creșterea temperaturii aerului va conduce la creșterea temperaturii apelor de suprafață și la un nivel redus de oxigen dizolvat, iar aceasta poate cauza pătrunderea bacteriilor, ceea ce va genera tratarea suplimentară a apei. Agravarea problemelor de sănătate legate de temperaturile înalte.

Transportarea și distribuția apei. Dat fiind faptul că disparitățile regionale în distribuția resurselor de apă sunt pronunțate, transportarea și distribuția apei va deveni o necesitate.

Deficitul de apă pronunțat, risc înalt de deșertificare a terenurilor, conținutul sporit de bacterii afectează sănătatea omului, agricultura și securitatea națională.

Poluarea resurselor de apă în urma inundațiilor, viiturilor, averselor puternice, revărsarea apelor poluate, asociat cu utilizarea excesivă a chimicalelor în agricultură.

Acțiuni de adaptare și atenuare la schimbările climatice:

- stabilirea cerințelor pentru protejarea surselor critice pentru alimentare cu apă prin măsuri privind utilizarea terenului în zonele cu deficit de apă;
- promovarea reutilizării apelor uzate epurate în sectoarele industriale;
- stabilirea de reglementări pentru limitarea utilizării apei subterane, în zonele în care captarea excesivă poate conduce la epuizare;
- studii de cercetare privind evaluarea impactului schimbărilor climatice asupra resurselor de apă pe baza actualizării periodice a scenariilor de evoluție a climei în Moldova;
- studii de cercetare privind evaluarea fezabilității utilizării apelor freatice combinată cu reîncărcarea artificială a acviferelor pentru acumularea apei în bazinele hidrografice cu deficit de apă;
- realizarea unei analize pentru evaluarea nivelurilor și tipurilor specifice de agricultură irigată, ținând cont de impacturile schimbărilor climatice;
- realizarea evaluărilor cantitative a necesarului ecologic de apă ale diferitelor ecosisteme;
- realizarea de studii de meteorologie, hidrologie și climatologie pentru elaborarea, optimizarea și evaluarea impactului tehnologiei de creștere și uniformizare a precipitațiilor;

- modernizarea rețelei radar existente pentru măsurarea intensității precipitațiilor și instalarea unor noi stații radar pentru monitorizarea fenomenelor meteo extreme;
- evaluarea fezabilității unei reglementări pentru monitorizarea și gestionarea activităților de construcție în zonele cu risc mare de inundații;
- realizarea lucrărilor de creștere a gradului de siguranță a infrastructurii de gestionare a riscului de inundații.

BIBLIOGRAFIE

- [1] DRAGOMAN S. *RAPORT FINAL privind analiza situației în sectorul resurselor de apă în contextul adaptărilor la schimbările climatice*. Proiectul ADA/PNUD, Suport pentru Procesul Național de Planificare a Adaptării Republicii Moldova la Schimbările Climatice”, Chișinău, 2014.
- [2] MORARIU T., VELCEA Valeria. *Principii și metode de cercetare în geografia fizică*. Ediția Academiei R.S.R., București, 1971;
- [3] PUȚUNȚICĂ A. *Metode de cercetare în Geografia Fizică*. (suport de curs pentru programele de master), UST, 2011, 109 p.;
- [4] CAZAC, V., MIHĂILESCU, C., BEJENARU, GH. Resursele acvatice ale Republicii Moldova. Apele de suprafață. Chișinău, Ed. Știința. 2010. 248 p.
- [5] <https://moldova.un.org/ro/191702-ac%C8%9Biunile-de-prevenire-%C8%99i-adaptare-la-schimb%C4%83rile-climatice-%C3%AEntreprinse-azi-ne-vor-ajuta-s%C4%83>
- [6] Comunicarea Națională Cinci a Republicii Moldova: Elaborată pentru a fi raportată către Convențiacadru a Organizației Națiunilor Unite cu privire la schimbarea climei / coordonatori: Suzanne Lekoyiet, Raisa Leon; grupul de sinteză: Marius Țăranu, Mihai Tîrșu, Lilia Țăranu [et al.]; [traducător: Svetlana Chiriță]; Instituția publică “Oficiul Național de Implementare a Proiectelor în Domeniul Mediului” (I.P. “ONIPM”), Agenția de Mediu a Republicii Moldova, Programul Națiunilor Unite pentru Mediu. – Chișinău: S. n., 2023 (Bons Offices). – 450 p.;
- [7] 8. Comunicarea Națională Patru a Republicii Moldova elaborată pentru a fi raportată către Convențiacadru a Organizației Națiunilor Unite cu privire la schimbarea climei. / Ministerul Agriculturii, Dezvoltării Regionale și Mediului al Republicii Moldova / Programul Națiunilor Unite pentru Mediu; Coord.: Ion Apostol, Suzanne Lekoyiet; Grupul de sinteză: Vasile Scorpan, Marius Țăranu, Ion Comendant,

Lilia Țăranu, Ala Druță, Lidia Treșcilo, Alecu Reniță, Ioana Bobină. - Ch.: SRL „Bons Offices”, 2018 – 478 p.;

[8] MELNICIUC O., BEJENARU Gh. Resursele de apă ale Republicii Moldova (teoria formării, calcule practice, calitatea și protecția apelor). Chișinău, Protipar Service 2020, 338 p.;

[9] КАЗАК В., ЛАЛЫКИН Н. Гидрологические характеристики малых рек Молдовы и их антропогенные изменения. Кишинев: ДИНАМО, 2005. 208 с.;

[10] Bejenaru Gh., Stamatova Tatiana, Evaluarea resurselor climatice a precipitațiilor atmosferice pe teritoriul Republicii Moldova prin prisma schimbărilor climatice– SHS, http://meteo.md/images/uploads/gis/Evaluarea_precipitatiilor_2022.pdf

[11] BEJENARU Gh. *Evaluarea potențialului hidrologic al Republicii Moldova în condițiile modificărilor de mediu a peisajelor geografice*. Teză de dr.. Chișinău, 2017, 189 p. <http://www.cnaa.md/thesis/52181/>

[12] BEJENARU Gh., MARDARI V. Modificarea resurselor de apă pe teritoriul Republicii Moldova prin prisma schimbărilor climatice. SHS, 2023;

[13] Cod Practic în Construcții. Construcții hidrotehnice și îmbunătățiri funciare. Determinarea caracteristicilor hidrologice pentru condițiile Republicii Moldova, CP D.01.05-2012. Aprobabil prin ordinul Ministerului Dezvoltării Regionale și Construcțiilor al Republicii Moldova nr. 26 din 26.02.2013, 180 p.;

[14] Fondul de Date Hidrometeorologice al Serviciului Hidrometeorologic de Stat;

[15] GHID CLIMATIC al Republicii Moldova, Ediție științifico-aplicativă, DATE PE TERMEN LUNG, Ediția I, Serviciul Hidrometeorologic de Stat, Chișinău, 2023;

[16] OPRUNENCO A., PROHNIȚCHI V., *Raportul Național de Dezvoltare Umană în Moldova*. Schimbările Climatice în Republica Moldova, Impactul socio-economic și opțiunile de politici pentru adaptare, Chișinău, 2009-2010;

[17] Raportul „Încălzirea globală cu 1,5 °C”, adoptat în cadrul celei de a 48-a sesiuni a IPCC (6 octombrie 2018), pentru efectele și impacturile preconizate ale scenariilor de încălzire globală cu 1,5 °C și 2 °C

[18] <https://www.meteo.md/>

CZU: 551.58:[504:595.7](478)

DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p127-137

UTILIZAREA PREDICTORILOR BIOCLIMATICI PENTRU ESTIMAREA DISTRIBUȚIEI SPAȚIALE A SPECIILOR INVAZIVE PENTRU REPUBLICA MOLDOVA

Olga CRIVOVA, State University of Moldova, Institute of Ecology and Geography,
ORCID: 0000-0003-3061-7100, olga.crivova@sti.usm.md

Rezumat: *Buburuză asiatică (Harmonia axyridis Pallas, 1773) este o specie de origine asiatică, a fost utilizată ca agent de control biologic împotriva afidelor din întreaga lume. O serie de autori indică faptul că din 2008, buburuză asiatică a fost găsită în țările vecine Republicii Moldova - Ucraina și România. În republică însăși, a fost documentată în 2011-2012. Bazând pe datele multianuale a indicilor bioclimatici și baza de date online cabi.org a speciilor invazive, s-a analizat condițiile climatice favorabile și de limita pentru Harmonia axyridis. A fost efectuată analiza temporală a numărului de luni consecutive cu precipitații <40 mm, fiind factorul limitativ pentru distribuția Harmonia axyridis. A fost elaborat sistemul de notare pentru estimarea acestui factor limitativ și harta distribuției spațiale potențiale.*

Cuvinte-cheie: *Harmonia axyridis, speciile invazive, predicători bioclimatici, modele regresionale, factori limitative*

BIOCLIMATIC FACTORS FOR ESTIMATION OF SPATIAL DISTRIBUTION OF INVASIVE SPECIES ON REPUBLIC OF MOLDOVA-TERRITORY

Abstract: *Asian ladybug (Harmonia axyridis Pallas, 1773) is a species of Asian origin, has been used as a biological control agent against aphids around the world. A number of authors indicate that since 2008, Asian ladybug has been found in the neighboring countries of the Republic of Moldova - Ukraine and Romania. In the republic itself, it was identified in 2011-2012. Based on the multiannual data of the bioclimatic indices and the online database cabi.org of the invasive species, the favorable and limiting climatic conditions for Harmonia axyridis were analyzed. The temporal analysis of the number of consecutive months with precipitation <40 mm was performed, being the limiting factor for the distribution of Harmonia axyridis. The scoring system was developed to estimate this limiting factor and map the potential distribution.*

Keywords: *Harmonia axyridis*, invasive species, bioclimatic indexes, regression models, limiting factors

INTRODUCERE

The Asian ladybug, or harlequin ladybug (*Harmonia axyridis*) is an invasive species that is considered an effective colonizer and a strong competitor for local species of ladybirds, since it occupies a wide trophic niche, has a high level of phenotypic plasticity in several of its vital characteristics, and to in addition, it is a voracious predator and has a significant dispersal ability, which allows it to migrate long distances to wintering grounds [1, p. 70, 71, 75]. It originally inhabited the continental temperate and subtropical regions of central and eastern Asia. [6]. While it was introduced to North America by accident [8, p 121], in Europe in the 90s of the last century it was actively advertised as a commercial product for aphid control in augmentative biological control programs indoors [15, p. 104].

The same author gives a map of the introduction of the Asian ladybug in Europe and North Africa, in which we see that there were two points in the immediate vicinity of the border of the territory of the Republic of Moldova - one in the southwestern, the other in the southeastern part of Ukraine. Perhaps this was the reason that already in 2009 the feral aggregation of the Asian ladybug was discovered in the neighboring countries of the Republic of Moldova - Ukraine [10, p. 24] and Romania [16, p. 155; 17, p.421]. In the Republic of Moldova itself, it was first discovered and documented in 2011-2012 [2, p. 40; 7, p. 136-137], including in peach orchards and vineyards.

Although laboratory experiments have shown that the Asiatic ladybug does not damage fruits, with the exception of raspberries, it nevertheless readily ate already damaged apples and grapes under laboratory conditions [9, p. 540-543].



Fig. 1 CABI/EPP0 (2007) *Harmonia axyridis*. Distribution Maps of Plant Pests No. 689. CABI Head Office, Wallingford, UK

MATERIALS AND METHODS

We set the task to find out what favorable and limiting bioclimatic indices exist that contribute and, accordingly, prevent the spread of the invasive species of the Asian ladybug in the territory of the Republic of Moldova. We relied on the cabi.org online database of invasive species [3] to determine the type of climate preferred by a given species, lower and upper limits of mean annual temperature (°C) (bioclimatic predictor BIO1), mean maximum temperature of hottest month (°C) (bioclimatic predictor BIO5), mean minimum temperature of coldest month (°C) (bioclimatic predictor BIO6), mean annual rainfall (bioclimatic predictor BIO12) [12, p. 4-7] and dry season duration (number of consecutive months with <40 mm rainfall) (table 1).

Regarding the preferred types of climate, we have already established that since 2000, the climate of the Republic of Moldova has been classified as having the Dw / Ds type [4, p. 86, 87], which is one of the preferred types of climate for this invasive species.

Tab. 1 Limiting bioclimatic indexes for *Harmonia axyridis*. CABI/EPPO (2007) *Harmonia axyridis*. Distribution Maps of Plant Pests No. 689. CABI Head Office, Wallingford, UK [3]

Bioclimatic index	Lower limit	Upper limit	Description
BIO1	-2	26	Mean annual temperature (°C)
BIO5	22	33	Mean maximum temperature of hottest month (°C)
BIO6	-32	17	Mean minimum temperature of coldest month (°C)
Dry season duration	0	8	number of consecutive months with <40 mm rainfall
BIO12	120	1700	Mean annual rainfall (mm)

Taking into account the limited number of meteorological stations and high degree of relief's fragmentation, which essentially changes bioclimatic predictors BIO1, BIO5 and BIO6 spatial distribution, we had performed analysis and estimation of these fields' restitution methods [5, p. 47; 11, p. 1824-1830; 13, p. 95-97]. We used data of the 14 meteorological stations from State Hydrometeorological Services of Republic of Moldova and obtained regression models in Statgraphics Centurion VII software, the results are summarized in tables 2, 3.

Tab. 2 Bioclimatic predictors regression equation $T = Ah*H + Ay*Y + Ahrel*Hrel + Ahsquared * Ah*Ah + Aslope*Slope + C$ parameters

Bioclimatic index	P values for independent values' regression equations'					
	Constant, C	Absolute altitude, Ah	Relative altitude Ahrel	Absolute altitude squared, Ahsquared	Slope, Aslope	Latitude, Ay
BIO1	0,0000	0,0047	-	-	-	0,0001
BIO5	0,0000	0,0003	-	-	-	0,0018
BIO6	0,0001	-	0,0032	-	-	0,0000
BIO12	0,0000	0,0012	-	0,0018	0,0162	-

Note: H – absolute altitude, m; Hrel – relative altitude, m; slope – slope's inclination angle, degrees, Y – latitude expressed in meters in WGS84 Transverse Mercator projection with 27° central meridian and false easting 500000 m.

Tab. 3 Statistical parameters that explain mean annual temperatures' regression model

Bioclimatic index	Model's P-value	R ² , %	Standard estimation error, °C	Mean absolute error, °C
BIO1	0,0000	87,7395	0,21936	0,150553
BIO5	0,0000	90,052	0,268364	0,190111
BIO6	0,0000	90,67	0,263652	0,174979
BIO12	0,0005	81,4777	21,3548	14,4058

Bioclimatic indexes modelling's results clearly demonstrate that mean annual air temperature and mean maximum temperature of hottest month decrease with the increase in altitude and geographical latitude. P value for constants in all of the equations does not exceed 0,0000, except for BIO6, and for independent variables and for all models it does not exceed 0,01, which corresponds to 99% confidence level. R²_{adjusted} values demonstrate that independent variables explain at least 81% from bioclimatic indexes' variance.

In order to calculate dry season duration which was deemed to be the limiting factor for *Harmonia axyridis* spatial distribution, we used monthly precipitations sums for 14 meteorological stations (data obtained from State Hydrometeorological Services) for the period of 1960-2016, thus obtaining the number of consecutive months with <40 mm rainfall for each station.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Using Geographical Informational Systems (ArcGIS 9.2) and Spatial Analyst Tools, namely Single Output Map Algebra, we had obtained digital maps from the regression equations for the bioclimatic indexes BIO1, BIO5, BIO6 and BIO12 (fig. 2, 3, 4 and 5 respectively), on the basis of Digital Elevation Model (DEM) and its derived layers (slope, relative altitude, absolute altitude squared) and geographical latitude grid which were main variables for regression equations' spatial interpolation. However, if we consider the lower and upper limits for *Harmonia axyridis* in table 1, and analyse our obtained digital maps on fig. 2-5, we

conclude that climatic conditions of Republic of Moldova during the period in study are favorable for the development of the *h. axyridis*.

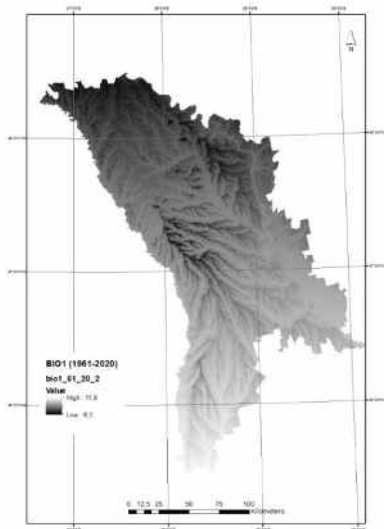


Fig. 2 Annual mean temperatures (BIO1)

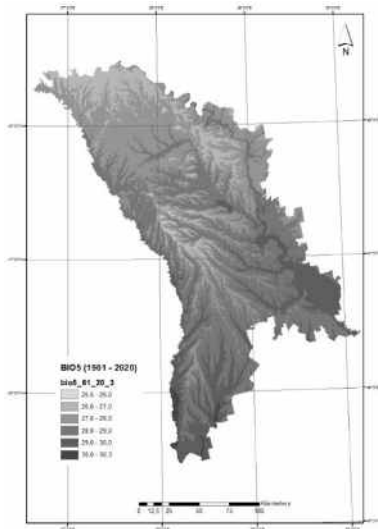


Fig. 3 Mean maximum temperature of hottest month (BIO5)

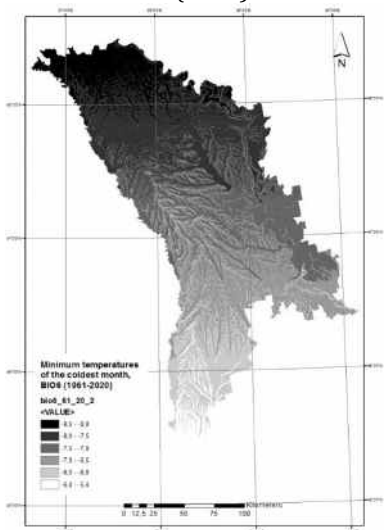


Fig. 4 Mean minimum temperature of coldest month (BIO6)

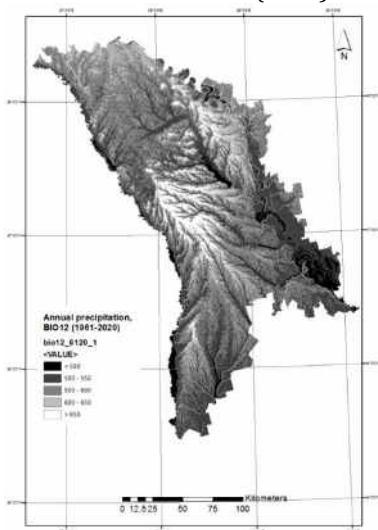


Fig. 5 Annual precipitations sum (BIO12)

Also, according to *cabi.org*, the limiting factor for the species in study will be 8 consecutive months or more with insufficient rainfall. In table 3 we had summarized the number of cases of the occurrence of insufficient (>40 mm) rainfall for 8 consecutive months or more, as it seems to be the only limiting climatological factor for the invasive species of *harmonia axyridis*. Considering that 8 months is a threshold value, we introduced a rating system in which

- If the number of consecutive months with precipitation below 40 mm is less than 8, then we assign 0 points
- If the number of consecutive months with precipitation below 40 mm is equal 8 then we assign 1 point
- If precipitation below 40 mm occur during more than 8 consecutive months - 2 points. (table 4).

This grading system allows us to obtain the severity of this limiting bioclimatic index, to assess its frequency of manifestation and eventually its spatial distribution.

Tab. 4 The frequency of the limiting bioclimatic indexes: more than 8 (or equal) consecutive months with the monthly precipitations sum less than 40 mm.

Meteorological station	Number of cases
Falesti, Tiraspol	9
Balti, Camenca	7
Baltata, Bravicea, Ribnita	6
Cahul, Cornesti, Stefan-Voda	4
Chisinau, Soroca	3
Briceni, Comrat, Leova	2
Dubasari	1

If we represent this in the form of a contour map using Spatial Analyst tools / Interpolation / Spline with barriers, we will get a spatial representation of the frequency with which the bioclimatic factor limiting the development of an invasive species occurred during the study period. Accordingly, the zones with the highest frequency (7-9 points) will be the most protected from the Asian ladybug, and are thus

coloured in the shades of blue colour; the zones with the lowest frequency (0-2 points), on the contrary, will be most susceptible to its spread, and are coloured with brown. According to our model (Fig. 6), the southern part of the left bank of the Dniester River, as well as the regions of Criuleni, Causeni, Anenii Noi, Falesti, Glodeni and partly Balti were most often subjected to a long period of low precipitation, which, in theory, should limit the spread of this invasive species. At the same time, in the regions of Briceni, Leova and Dubosari, such conditions not only occurred less often, but moreover, in these areas, mainly long periods with insignificant amounts of monthly precipitation occurred before the beginning of 1990 in 75% of cases (Briceni - September 1982 - April 1983 and August 2000 - March 2001; Leova - June 1973 - April 1974 and Dubosari- June 1961 - January 1962).

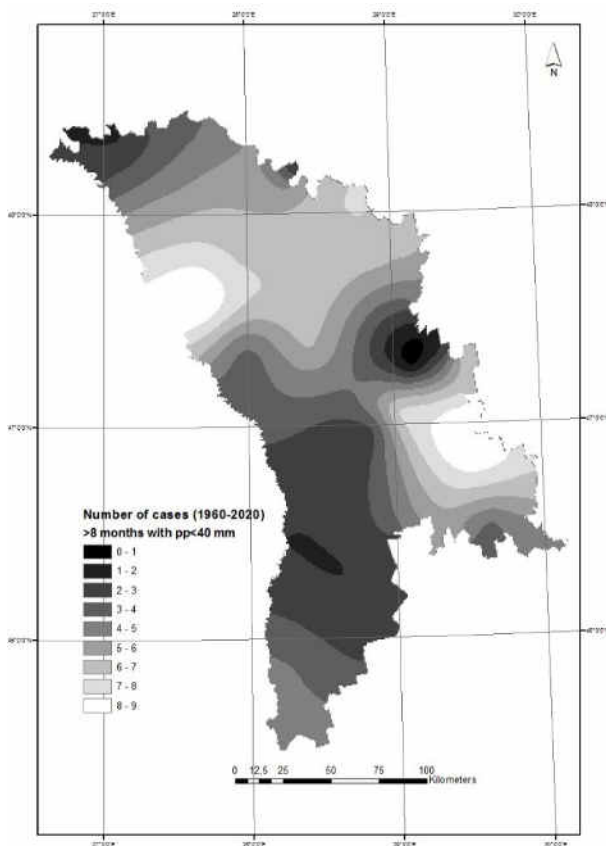


Fig. 6: Spatial distribution of the frequency of the limiting bioclimatic factor (more than 8 consecutive months with the amount of monthly precipitation below 40 mm)

CONCLUSIONS

Asian ladybug *Harmonia axyridis* is a new invasive species that has been recently recognized as a pest in fruit production and processing [8, p.543]. As insects become rare in autumn, adults of *H. axyridis* begin to harvest and feed on fruits such as apples (*Malus domestica*), pears (*Pyrus communis*), and grapes (*Vitis vinifera*). This is problematic for horticultural crops and especially for vineyards. *H. axyridis* are also difficult to remove from grapes, so they are crushed during harvest and processing. There are several bioclimatic indexes that influence distribution of this species and unfortunately most of them, e.g. mean annual temperature (°C), mean maximum temperature of hottest month (°C), mean minimum temperature of coldest month (°C), and mean annual rainfall are favourable for *harmonia axyridis* within the limits of Republic of Moldova's territory. The consecutive months with the monthly precipitations sum less than 40 mm is the limiting bioclimatic index for the species. We had identified several regions that according to our model will be less affected by *harmonia axyridis* invasion.

ACKNOWLEDGEMENTS

The research was executed within the State Programs 2020-2023 project "*Spatio-temporal modeling of abiotic environmental factors to estimate the ecological stability of landscapes*", code 20.80009.7007.08.

BIBLIOGRAFIE

- [1] ADRIAENS, Tim; GOMEZ, Gilles San Martiny; MAES, Dirk. Invasion history, habitat preferences and phenology of the invasive ladybird *Harmonia axyridis* in Belgium. *BioControl*, 53(1), 2008, pp. 69-88. DOI: 10.1007/978-1-4020-6939-0_6
- [2] BACAL, Svetlana; BUSMACHIU, Galina; CALESTRU, Livia; MIHAILOV, Irina. Insecte invazive inregistrate in ultimii 20 de ani pe teritoriul Republicii Moldova. In *Revista de știință, inovare, cultură și artă „AKADEMOS”*, nr. 2 (57), 2020, pp. 39-46. ISSN 1857-0461.10.5281/zenodo.3989168

- [3] CABI, 2021. *Harmonia axyridis*. In: Invasive Species Compendium. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc. [citat 14.09.2023] Disponibil: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.26515> .
- [4] CRIVOVA, Olga. Mean monthly precipitation of the driest month in the context of climatic changes. In: Starea actuală a componentelor de mediu. Andrei Ursu academician AȘM la 90 de ani de la naștere și 70 ani de activitate științifică. Chișinău: Impressum, 2019, pp. 84-91. ISBN 978-9975-3155-9-3
- [5] SZENTIMREY, Tamás; BIHARI, Zita; SZALAI, Sándor. Comparison of Geostatistical and Meteorological Interpolation Methods. In: DOBESCH, H., DUMOLARD, P., DYRAS, I., *Spatial Interpolation for Climate Data. The Use of GIS in Climatology and Meteorology*. London: ISTE, 2007, 302 p. ISBN: 978-1-905209-70-5
- [6] IABLOKOFF-KHNZORIAN, S.M. *Les coccinelles. Coleopteres—Coccinellidae*. Paris: Societe Nouvelle des Editions Boubee, 1982. 568 p. ISBN 10: 2850040339 ISBN 13: 9782850040337
- [7] IAZLOVETCHI, Igor; SUMENKOVA, Victoria. New invasive species in the Republic of Moldova: multicolored asian ladybird *harmonia axyrii pallas* (coleoptera: coccinellidae). In book of abstract "ACTUAL PROBLEMS OF PROTECTION AND SUSTAINABLE USE OF THE ANIMAL WORLD DIVERSITY", VIII-th International Conference of Zoologists, Chisinau: Tipogr. „Elan Poligraf, 2013, pp. 136–137. ISBN 978-9975-66-361-8.
- [8] KOCH, R L. The multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*: a review of its biology, uses in biological control, and non-target impacts. In: *Journal of insect science*, 3 (32): 32. 2003. DOI: 10.1673/031.003.3201
- [9] KOCH, Robert; BURKNESS, Eric; WOLD-BURKNESS, Suzanne; HUTCHISON, William. Phytophagous Preferences of the Multicolored Asian Lady Beetle (Coleoptera: Coccinellidae) for Autumn-Ripening Fruit. In: *Journal of economic entomology*, 97. 2004, pp. 539-44. DOI: 10.1603/0022-0493-97.2.539.
- [10] NEKRASOVA, O.; TYTAR, M. The expansion, phene pool and seasonal peculiarities of the invasive species *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) in Ukraine. In: *The Kharkov Entomological Society Gazette*, XXIV. 2016, pp. 22-30. DOI: 10.1007/s10530-013-0571-3.
- [11] NINYEROLA M, PONS; X., ROURE, J.M. A methodological approach of climatological modelling of air temperature and precipitation through GIS techniques. In: *International Journal of Climatology*, 2000, Nr. 20, pp. 1823–1841. DOI: 10.1002/1097-0088

- [12] O'DONNELL, M.S.; IGNIZIO, D.A. *Bioclimatic predictors for supporting ecological applications in the conterminous United States*. Reston: U.S. Geological Survey Data Series 691, 2012, 10 p. [citat 14.09.2023] Disponibil: <http://pubs.usgs.gov/ds/691>
- [13] PATRICHE, Christian Valeriu. Aportul metodelor statistice de interpolare la ameliorarea spațializării parametrilor climatici // *Memoriile Secțiilor Științifice*, 2005, seria IV, tom XXVIII, pp. 93-107.
- [14] PATRICHE, Christian Valeriu, *Metode statistice aplicate in climatologie*. Iasi: „Terra Nostra”, 2009, pp. 121-122. ISBN 978-973-1888-08-8
- [15] POUTSMA, Johan; LOOMANS, Antoon; AUKEMA, Berend; HEIJERMAN, Th. *Predicting the potential geographical distribution of the harlequin ladybird, Harmonia axyridis, using the CLIMEX model*. *BioControl*, 53 (1). 2007, 53 p. DOI: 10.1007/978-1-4020-6939-0_8.
- [16] RUCANESCU, Adrian; CORNEL, Alexandru. Buburuza asiatică, *Harmonia axyridis* Pallas, 1773 (Coleoptera: Coccinellidae) – specie invazivă în România. In: *Neobiota in Romania*, Cluj-Napoca: Presa Universitara Clujiana, 2009, pp. 155-158, ISBN 978-973-610-923-2
- [17] STAN, Melanya. New records of *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) (Coleoptera: Coccinellidae) in Romania. In: *Bruckenthal. Acta Musei, VI3.*, Sibiu:Hermannstadt, 6(3), pp. 421-426, 2011. ISSN:1842-2691

LALEAUA SĂLBATICĂ ÎN ROMÂNIA: ISTORIC, AREALE, PROTECȚIE

Viorel PARASCHIV, PhD, Technological High School of Tourism Economics, Iași – România, ORCID: 0009-0003-4065-6290, paraschiv03@gmail.com

Cristina-Georgiana VOICU, PhD, Titu Maiorescu Secondary School, Iași – Romania, ORCID: 0000-0001-9299-6551, voicucristina2004@yahoo.fr

Rezumat: Două tipuri majore de lalele sălbatice, al căror originea este oarecum contradictoriu în literatura de mediu, se suprapun în România. În ultimii 5 ani, am studiat habitatele și aparițiile sporadice ale speciilor și am delimitat un nou habitat în jurul Iașului. Ipotezele privind originea zonei sunt concluziile primare ale studiului de caz.

Cuvinte-cheie: lalea sălbatică, varietăți, dezvoltare, Iași, România

WILD TULIP IN ROMANIA: HISTORY, COVERAGE AREAS, PROTECTION

Abstract: Two major types of wild tulips whose origin is somewhat contradictory in the environmental literature overlap in Romania. Over the past 5 years, we have studied the habitats and sporadic occurrences of the species and we have delimited a new habitat around Iași. Hypotheses regarding the origin of the area are the primary conclusions of the case study.

Keywords: wild tulip, varieties, development, Iași, Romania

INTRODUCERE

Laleaua de pădure sau laleaua sălbatică (*Tulipa sylvestris*) este numele comun al uneia dintre cele mai răspândite specii din emisfera boreală, însă adevăratele sale origini sunt încă greu acceptate în biogeografie cel mai probabil și datorită asocierii antropice. Pe plan mondial în perioada actuală sunt atestate peste 400 de specii de lalele [9], față de cele cca 150 de specii în urmă cu cca 60 de ani [8]. *Tulipa sylvestris* este o specie din categoria efemeridelor de primăvară cu origine eurasiatică și nord-africană, fiind o plantă din familia crinilor (liliaceae). Aria sa nativă se extinde din peninsula

Iberică și Maroc până-n vestul Chinei, acoperind cea mai mare parte a bazinelor Mediteranei și Mării Negre și până-n Asia Centrală [2, 5, 6, 9]. *Tulipa sylvestris* a fost introdusă din zona bazinului Mării Mediterane în centrul și nordul Europei în secolul al XVI-lea și s-a naturalizat pe scară largă [6], [8] și [9]. Introducerea *Tulipa sylvestris* în Europa s-a făcut mai întâi la Bologna (nordul Italiei) și Montpellier (sudul Franței), între anii 1550–1570 [9]. Rețeaua botanică flamandă, foarte puternică încă din secolul al XVI-lea, a facilitat introducerea și naturalizarea *Tulipa sylvestris* în toată Europa, fiind o perioadă în care „tulipmania” antrena marile familii nobiliare europene [9]. Taxonomic sunt acceptate două subspecii, dar uneori acestea sunt tratate ca specii derivate și cu multiple interpretări regionale/zonale, existând chiar noi cercetări care încearcă atestarea unui “branding” local a unor potențiale varietăți¹. Pe baza ultimelor taxonomii a lalelelor [1], [2], [4], [5], [9], [10] ș.a. subspecia diploidă *australis* este nativă în bazinul mediteranean, iar tetraploidul *sylvestris* este naturalizat în întreaga Europă central-sudică și de est. Subspecia *australis* are în medie o înălțime de 25-30 de cm., frunzele lanceolate, florile sunt de culoare galben clar, staminele libere și gineceul tricarpelar (fig. 1.a), plantele se răspândesc rapid prin stoloni subterani, iar fructul este o capsulă lucolicidă cu semințe (fig. 1.b).



Fig. 1 *Tulipa sylvestris* sbsp. *australis*: a) inflorescență; b) capsulă cu semințe

¹ <https://adevarul.ro/stiri-locale/buzau/cum-arata-prima-lalea-romaneasca-pe-cale-sa-fie-2262973.html>

MATERIALE ȘI METODE

Pentru a ne familiariza cu diversitatea morfologică a subspeciei *Tulipa sylvestris* din Europa au fost efectuate observații documentare pe fondul public păstrat la *Naturalis Biodiversity Center* din Leiden (Țările de Jos). Pe portalul [https:// bioportal.naturalis.nl/](https://bioportal.naturalis.nl/) s-a folosit căutarea avansată și introducând „Tulipa” sub gen și una dintre subspeciile: „sylvestris”, „australis”, „primulina”, „biebersteiniana”, „celsiana” au fost vizualizate fiecare în parte [9]. Apoi cercetarea a utilizat alte metode pentru documentarea bibliografică multidisciplinară (geografie, biologie, ecologie, legislație, peisagistică etc) care au vizat acuratețea actualismului științific a speciei. Partea aplicativă de teren a cuprins investigații pentru a stabili concret condițiile de habitat și delimitarea arealului (stațiunii) folosind metoda de cartare vizuală pe itinerarii transversale descrisă de A. Năstase (1983)² și cartarea vizuală pe contur integral³. Pentru măsurarea densității plantelor au fost stabilite 3 parcele etalon cu suprafața de 20 m.p. fiecare, în 3 areale considerate distincte de pe versantul stațiunii analizate. Harta din fig. 2 realizată în Adobe Illustrator 26.0.3 reflectă distribuția originală și naturalizată a speciei *Tulipa sylvestris* în Europa, precum și gama celor două subspecii pe baza surselor floristice și a bazelor de date de distribuție ale țărilor individuale în care apare *Tulipa sylvestris* [2], [3], [4], [5], [7], [9].

DISCUȚII ȘI REZULTATE

Laleaua sălbatică (*Tulipa sylvestris*) în România a fost inventariată de Nyarady și colab. [8] în câteva stațiuni extracarpătice, mediul său prielnic fiind habitatul de stepă și silvostepă. Potrivit studiului lui

² Paraschiv V. „Metodologia studierii orizontului local. Secvență aplicativă de cartare a vegetației” în revista *Repere geografice* nr. 8, Editura Pim, Iași, 2013

³ Pîrvu C. *Îndrumar pentru cunoașterea naturii*. Editura Didactică și Pedagogică București, 1981

Stefanaki și colab. [9] stațiunile din România fac parte din arealul nativ al speciei îndeosebi zonele stepice și silvostepice, iar spațiul intracarpatic și cel de vest – arealul cu climat temperat continental ceva mai umed – fiind considerat drept spațiul de introducere și naturalizare (fig. 2). Tot în acest areal al tranziției dintre cele două subspecii este circumscrisă și Republica Moldova și partea de dincolo de Nistru, spre Bugul de Sud (fig. 2).

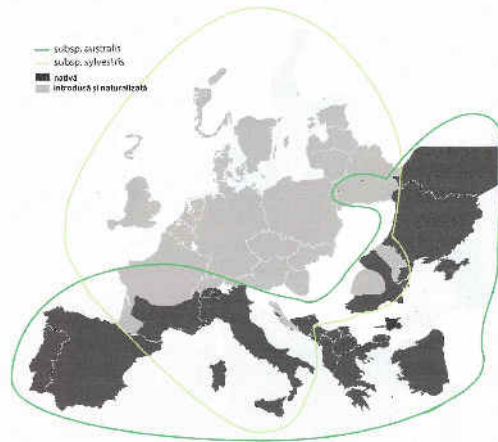


Fig. 2 Suprapunerea arealelor de răspândire a celor două subspecii de *Tulipa sylvestris* în Europa (realizată de Stefanaki și colab., [9])

În România ultimilor ani *Tulipa sylvestris* a fost reconfirmată bibliografic în câteva stațiuni din același areal citat și în secolul trecut, mai ales în părțile de est, sud-est și de sud-vest a țării [8], așa cum sunt: pe dealul Alah Bair situat la cca 3,5 km sud-sud-vest de satul Cheia, județul Constanța (în 2016), la Slava Rusă, județul Tulcea (2022-2024), pădurile din apropierea orașului Caracal (județul Olt - [8]), Pădurea-parc Crâng (Vlășia) din Buzău (2021 și prezent)⁴, Dumbrava Bălteni-Pădurea Brodoc (județul Vaslui)⁵ ș.a. (figura 4). Arealul din jurul Iașului, citat de Nyarady și col. [8], era unul

⁴ <https://adevarul.ro/stiri-locale/buzau/cum-arata-prima-lalea-romaneasca-pe-cale-sa-fie-2262973.html>

⁵ Acta-Musei-Tutovens-VI-Barlad-2011-17.pdf este menționată lăleaua galbenă (*Tulipa biebersteiniana*) / www.cimec.ro/www.muzeuparvan.ro, pag. 165

relativ larg și cuprindea partea dealurilor joase (maxim 150 m altitudine) de la vest, nord-vest și sud-sud-vest de oraș, pe o rază de cca 10-15 km. Verificările noastre în teren derulate în ultimii 3 ani ne-au confirmat dispariția speciei din partea de sud-sud-vest a orașului Iași (Manta Roșie, Miroslava-Uricani, Galata, zone puternic antropizate cu ansambluri imobiliare extinse). În schimb, în partea de vest și nord-vest a orașului au fost identificate exemplare de lalea sălbatică în zona subforestieră a pajiștilor de la Mârzești (sit Natura 2000) și în zona pădurii Breazu pe partea stângă a lizierei, cum ieși din Iași⁶. Stațiunea de la Mârzești a fost inventariată pe teren în data de 3 aprilie 2024 și pe o suprafață de 300 mp au fost identificate 28-32 de exemplare răzlețe înflorite, care formau doar câteva nuclee cu densități mai mari. Zona aceasta este la limita inferioară altimetrică a pădurii de tip șleau silvostepic în arboret de salcâm, specie care nu a intrat încă în vegetație și există posibilitatea ca plantele de *Tulipa sylvestris* să nu poată atinge întotdeauna maturitatea și să înflorească doar într-un număr redus de exemplare și doar acele care găesc un optim pentru maturizare. În schimb în această stațiune am remarcat vegetarea lalelei de pădure alături de laleaua peștiță (*Fritillaria meleagris*) în regim amestecat.

Arealele din România poziționate topografic pe suportul cartografic din fig. 2 și 4 îndeplinesc aceleași condiții specifice de dezvoltare a speciei în România: altitudini de 125-225 m, versanți de deal cu expoziție sudică sau vestică, liziere cu pădure de amestec de foioase sau în lunci secundare parțial salinizate. Solul în care se dezvoltă specia este predominant carbonatic. Descoperirea stațiunii din pădurea Verdeșoia de lângă satul Vulturi (cca 11 km de Iași) s-a făcut în primăvara anului 2023 (latitudine, longitudine: 47°, 24' - N, 27°, 54' - E) pe baza informațiilor oferite de o elevă de liceu, care locuiește în zonă⁷. Pe o suprafață de teren de cca 2 ha, inițial ocupată de pădurea de salcâm defrișată acum 6 ani, și în prezent plantată cu frasin (fig.3), în condițiile pedo-climatice modificate micro-

⁶ Conform Mihaela Ghețău, Adrian Oprea ș.a. ecologiști (informații de pe rețele sociale)

⁷ Ionescu Andreea din clasa a XI-a C (2023-2024)

zonal (căldură, umiditate, expoziție versant spre sud, ferit de vânt) în urma intervenție antropice forestiere lalelele sălbatice s-au dezvoltat în condiții foarte bune. Verificarea și monitorizarea stării de vegetare în primăvara anului 2024 (lunile martie-aprilie) s-a făcut împreună cu elevii de liceu, care locuiesc în zonă, în echipe de 2-4 membri.



Fig. 3 Instantanee din pădurea Verdeșoia

(martie 2024 - arhivă personală)

În Republica Moldova laleaua sălbatică este menționată în literatura de specialitate în Rezervația peisagistică Tețcani (Edineț), unde este propusă ca specie protejată de nivelul IV⁸ și în spațiul forestier din jurul orașului Anenii Noi⁹ (figura 4). După descrierea oferită de Societatea Pentru Protecția Păsărilor și a Naturii¹⁰, situl de la Anenii Noi cuprinde exemplare de lalea sălbatică (*Tulipa sylvestris* var. *australis/biebersteiniana*). Înflorește în lunile martie-aprilie, iar florile galbene prezintă ușoare irizații de culoare roșie sau violet pal pe vârful petalelor cel mai probabil datorate stadiului de maturitate al plantelor, așa cum am întâlnit cazuri și în stațiunea de la Vulturi-Iași. Condițiile pedo-climatice actuale de ansamblu sunt favorabile creșterii lalelei

⁸ Lazu Ș., Postolache G., Talmaci Ludmila, pe https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/245-252_2.pdf și

Pânzaru P., Chișinău, 1999. *Conspectul florei vasculare din pădurile de stâncării ale Republicii Moldova*. În culegerea „Aspecte științifico-practice a dezvoltării durabile a sectorului forestier din Republica Moldova”, (conferință internațională), Chișinău, 2006, p. 165-169.

⁹ <https://realitatea.md/foto-exemplar-de-lalea-salbatica-gasit-intr-o-padure-din-anenii-noi-specia-este-una-periclitata-si-rara/>

¹⁰ <https://sppn.md/>

sălbatică și credem că ea vegetează și în alte numeroase stațiuni neidentificate sau necercetate științific încă!

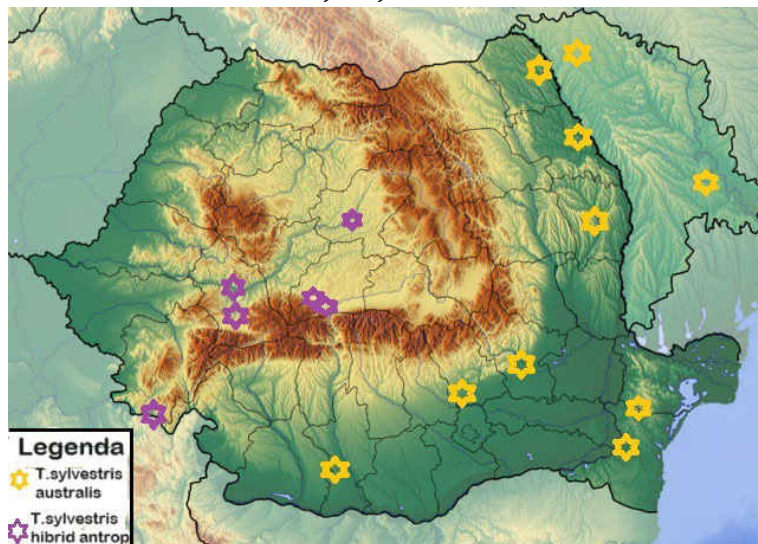


Fig. 4 Răspândirea lealei sălbatică în România și Republica Moldova

Cu privire la subspecia „laleaua de Cazane”¹¹ (*Tulipa hungarica*) cu flori mari și atât de intens mediatizată ca fiind unicat (endemism) al defileului Dunării și întâlnită în martie-aprilie pe versanții calcaroși ai Muntelui Ciucaru Mare (Munții Almăjului), considerăm că subspecia este cel mai probabil un hibrid adus în zonă de turcii sau austrieicii care au controlat militar zona secole la rând (figura 5). Dealtfel în bazinul Transilvaniei prin livezi, pe marginea plantațiilor viticole, pe lizierele forestiere montane și submontane poate fi întâlnită varietatea de leala cu flori mari: pădurea Mare (Mureș), în jurul Sibiului la Cisnădie și

¹¹ Laleaua de Cazane a fost pentru întâia oară menționată în anul 1884 de către botanistul ungar Vincze von Borbas în Foaița Asociațiunii „Transilvania”. În prezent, specia este protejată de lege (OUG 57/2007) și de Convenția de la Berna, iar habitatul său face parte din teritoriul Parcului Natural *Porțile de Fier* din România

Cisnădioara, în pădurile orașului Hunedoara și la Mintia [8]¹², în opinia noastră aceasta fiind un hibrid de *T. sylvestris* antropizat.



Fig. 5 Laleaua de Cazane

(arhivă personală)

CONCLUZII

Aceasta este o cercetare de actualism istoric care și-a propus să găsească explicații și să ofere posibile soluții asupra originii unei specii vegetale și variabilitatea denumirilor regionale ale acesteia, dar și date actualizate asupra habitatelor ei actuale în România. Distincția acceptată în prezent a subspeciei *sylvestris* ca tetraploid naturalizat în (nordul) Europa și subsp. *australis* ca diploid nativ în Marea Mediterană (până în Asia Centrală) considerăm că nu este conformă deplin cu istoria introducerii *Tulipa sylvestris*, deoarece atât diploidele cât și tetraploidele au fost introduse inclusiv spre nordul Europei. La momentul actual, după nivelul cercetărilor noastre, susținem ipoteza elaborată de Linné citat de Nyarady [8], că *Tulipa sylvestris* este planta cu flori mici, iar planta cu flori mari este o subspecie spontană actuală

¹² Stațiunea Mintia este citată drept locul unde apar exemplare și cu 2-3 flori [8, pag. 302]

derivată prin intervenție antropică și specifică Europei Centrale și de vest. Considerăm specia prezentată în studiul de teren din zona orașului Iași a fi *Tulipa sylvestris* (subspecia *australis*), pe care noi o asociem cu fiind identică cu *Tulipa sylvestris* (subspecia *biberstiana*) sau cu *Tulipa quercetorum*, ultimele popularizate de școala academică de influență sovietică rusă ca fiind diferite [4], [5], [8]. Considerăm că se impune o nouă evaluare taxonomică a *Tulipa sylvestris*. Acesta va fi următorul pas al cercetării noastre, folosind genomica, morfometria și ploidia. Sugerăm și faptul că o combinație între cercetarea botanică și cea istorică este necesară pentru a înțelege originea complexă și statutul taxonomic al plantelor naturalizate care au un trecut de introducere și hibridizare. Digitalizarea și stabilirea bazelor de date globale cu acces deschis oferă accesul rapid la fondul material istoric care ne poate oferi noi instrumente pentru cercetarea istoriei botanice și a biogeografiei¹³. Prin evaluarea trăsăturilor morfometrice ale stațiunilor studiate, a caracteristicilor numerice evaluate în condițiile de mediu atipice¹⁴, a parametrilor ecologici de adaptare și vegetare, putem considera existența unor diferențe bioecologice ale plantelor și o adaptare a speciei/varietății condițiilor de habitat inventariat. Nu excludem vulnerabilitatea pe termen scurt a stațiunii/stațiunilor identificate de noi recent pe teren în jumătatea nordică a Podișul Moldovei, mai ales prin creșterea vegetației forestiere și influență antropică (păstorit local, extinderea intravilanului localităților și proiectele dezvoltatorilor imobiliari) și datorită schimbărilor climatice. În ceea ce privește noua stațiune descoperită de noi vom monitoriza cu voluntari zona și vom propune instituțiilor abilitate măsuri de protecție reale asupra habitatului respectiv.

¹³ Taxonomia a lui Aldrovandi și exemplare de ierbar vechi de cca 470 de ani

¹⁴ Menționăm că în perioada înfloririi din anul 2023 a fost o perioadă la începutul lui aprilie când s-a înregistrat strat de zăpadă de peste 26 cm!

BIBLIOGRAFIE

- [1] Bauhin, J. & Cherler, J.H. *Historia Plantarum Universalis*, Vol. 2; <https://doi.org/10.5962/bhl.title.146639>
- [2] Christenhusz, M.J.M., Govaerts, R., David, J.C., Hall, T., Borland, K., Roberts, P.S., Tuomisto, A., Buerki, S., Chase, M.W. & Fay, M.F., "Tiptoe through the tulips – cultural history, molecular phylogenetics and classification of Tulipa (Liliaceae)", in *Botanical Journal of the Linnean Society* 172: 280-328, 2013
- [3] Eker, I., Babac, M. T. & Koyuncu, M., *Revision of the genus Tulipa L. (Liliaceae) in Turkey*. Phytotaxa 157, 1-112, 2014
- [4] Gleb R., Bezsmertna Olesia, Novikov A., Shnyder O., Shyraeva Dasha, *Ефемероїди флори України Атлас-довідник*, Kiev, 2022 pe https://www.researchgate.net/publication/364341064_Ephemeroids_of_the_flora_of_Ukraine/link/63e017f7c97bd76a826ed620/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6Ii9kaXJlY3QiLCJwYWdlIjoicHVibGljYXRpb24iLCJwcmV2aW91c1BhZ2UiOiJfZGlyZWV0In19
- [5] Glubșeva Tatiana, Sidelnikov N., Cherniavskih V., Dumacheva Elena, Grigorenko Svetlana "Evaluation of the biological and ecological characteristics of plants Tulipa biebersteiniana Schult. Et schult. Fil. The local population of the Belgorod Region", in *Journal of Environmental Treatment Techniques*, Volume 8, Issue 4, Pages: 1385-1389, 2020. web link: <http://www.jett.dormaj.com> [https://doi.org/10.47277/JETT/8\(4\)1389](https://doi.org/10.47277/JETT/8(4)1389) pe <https://www.researchgate.net/publication/349043468>
- [6] Güemes, J. "Tulipa L. in Flora Iberica: Plantas Vasculares de la Peninsula Ibérica e Islas Baleares", Vol. 20, Liliaceae-Agavaceae (eds. Castroviejo, S. et al.) 74–80 in *Real Jardín Botánico CSIC*, 2013
- [7] Nikolic, T., *Flora Croatica: Vaskularna Flora Republike Hrvatske*, Vol. 3, Alfa edition Zagreb, 2020
- [8] Nyarady, E. I. (ed.), *Flora Republicii Socialiste România*, Vol. 11, Editura Academia Republicii Socialiste România, 1966
- [9] Stefanaki Anastasia, Tilmann W. & van Andel Tinde, "Tracing the introduction history of the tulip that went wild (*Tulipa sylvestris*) in sixteenth-century Europe" – scientific reports in <https://www.nature.com/articles/s41598-022-13378-9> (<https://doi.org/10.1038/s41598-022-13378-9>), (2022)
- [10] https://www.floreAlpes.com/comparaison.php?compar_code_1=tulipesylvestre&compar_code_2=tulipe&zoomph1=0&zoomph2=4&PHPSESSID=3a4bcigsbi5lal50tt5nro5p3#visiga

CZU: 911.7:625.7 DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p148-156

ANALIZA PRINCIPIULUI VECINĂTATE PRIN PRISMA TEORIEI LOCURILOR CENTRALE - DUPĂ WALTER CHRISTALLER ȘI AUGUST LOSCH

Vasile MAXIM, PhD, univ., "Ion Creanga" State Pedagogical University from Chisinau,
ORCID 0009-0007-5245-5102, maxivali@yahoo.com

Elena TURCOV, dr. hab., university professor, Academy of Economic Studies from Chisinau,
ORCID 0000-0003-3764-9826, turcov.elena@ase.md

Oleg BUGA, dr. hab., university professor, „Aleco Ruso” State University from Balti,
ORCID 0009-0002-6794-5343, oleg.buga@usarb.md

Rezumat: prezenta lucrare încearcă să scoată în evidență unele postulate enunțate de autorii Teoriei Locurilor Centrale, analizate prin prisma aplicației principiului geografic de vecinătate, raportat la impactul infrastructurii rețelelor și a mijloacelor de transport asupra mediului social – economic și natural. Un loc aparte revine repartizării rețelelor de transport de categorie superioară și inferioară, care corespunde anumitor așezări centrale urbane sau rurale. Cu cât ne apropiem de un centru urban, cu atât sporește calitatea rețelelor de transport. Și invers, cu cât ne îndepărtăm, cu atât nivelul calității scade. Asemenea fenomen se observă și în contextul influenței transportului asupra mediului înconjurător urban.

Cuvinte-cheie: model, așezare, rețele, transport, așezări, urban

ANALYSIS OF THE NEIGHBORHOOD PRINCIPLE THROUGH THE PRISM OF THE THEORY OF CENTRAL PLACES - ACCORDING TO WALTER CHRISTALLER AND AUGUST LOSCH

Abstract: this paper tries to highlight some postulates stated by the authors of the Theory of Central Places, analyzed through the prism of the application of the geographic principle of neighborhood, related to the impact of network infrastructure and means of transport on the social - economic and natural environment. A special place belongs to the distribution of higher and lower category transport networks, which correspond to certain central urban or rural settlements. The closer we get to an urban center, the higher the quality of the transport networks. And vice versa, the farther we go, the lower the quality level. Such a phenomenon is also observed in the context of the influence of transport on the urban environment.

Keywords: model, settlement, networks, transport, settlements, urban

INTRODUCERE

La baza elaborării teoriei sale Christaller apelează la cele mai mici așezări omenesti considerându-le drept celule. Autorul presupune, că astfel de celule se repartizează egal sau uniform pe o anumită suprafață teritorială, formând o rețea triunghiulară (fig.1) și nicidecum pătrată. Totalitatea triunghiurilor conform așezării v-a fi mai concentrată, decât totalitatea pătratelor. Deci în asemenea așezări fenomenul de vecinătate este bine pronunțat fiind reprezentat prin anumite zone de aglomerări ale rețelelor de transport, care asigură deplasarea pe distanțele cele mai scurte și accesibile.

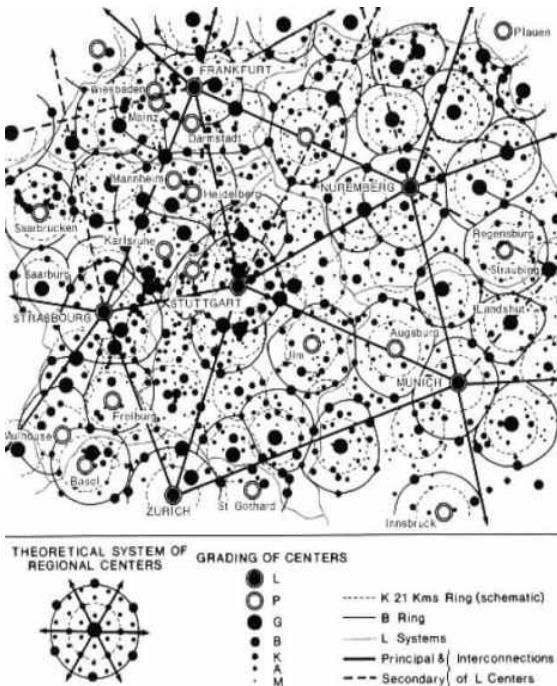


Fig. 1 Central Place Theory by Walter Christaller (1933)

(Sursa: <https://medium.com/@PlanningTank/central-place-theory-by-walter-christaller-1933-c9d4f5d8c2a>)

Christaller în teoria sa demonstrează, că în condițiile repartizării uniforme a așezărilor, zonele de desfacere, ce au formă hexagonală (fig.2) se caracterizează prin cele mai mici și mai accesibile distanțe, pentru deplasarea cumpărătorului spre centru. Condițiile inițiale

într-o măsură oarecare limitează numărul posibil de așezări legate de centru. Autorul presupune, că ierarhia așezărilor (locul de trai al consumatorilor) este reprezentată astfel; oricărui centru totdeauna îi revine în subordonare un număr egal de așezări (k) de o categorie sau

treaptă mai joasă. Când ordinea ierarhică include orașe, orașele, și sate, iar $k=7$, atunci în jurul fiecărui oraș se vor afla 6-e orașele (al șaptelea va fi considerat însăși orașul) iar în jurul sau în vecinătatea fiecărui orașel vor fi situate 6-e sate. Postulatul despre constanta k , presupune o limită drastică a locurilor de trai pentru consumatorii din zona de desfacere. De exemplu în sfera de influență a fiecărui sat, când $k=7$, trebuie să fie 7 așezări, în sfera de influență a fiecărui orașel-49 de așezări, iar în sfera de influență a fiecărui oraș-343 de așezări.

Central Place Theory

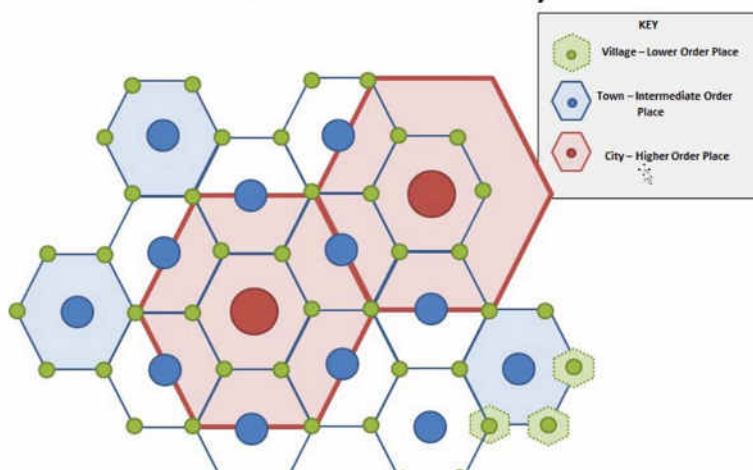


Fig. 2 Zonele de desfacere în formă hexagonală

(Sursa: <https://www.seaford.k12.ny.us/cms/lib/NY01000674/Centricity/Domain/685/Lesson%202%20Rank%20Size%20Rule.pdf>)

Pentru a explica formarea diferitor nivele de deservire din cadrul zonelor de desfacere vizate, autorul, include noțiunea de "rază de realizare a produselor și efectuarea diferitor servicii". Christaller, consideră că există o limită inferioară (de jos) în afara căreia torentul consumatorilor este destul de mic, pentru a justifica activitatea și funcționarea unei întreprinderi. Dacă limita de jos pentru asemenea gen de activitate corespunde nivelului de 34 când $k=7$, apoi întreprinderile nu se vor afla în sate, ci în orașele sau alte așezări centrale de un rang

mai mare. Rezultă că în limitele unei trepte ierarhice mărimea tuturor așezărilor va fi egală, iar structura întreprinderilor din sfera de deservire va fi de același tip. Acest concept este caracteristic pentru toate categoriile de așezări - sate, orașele, orașe. Așezările de rang superior trebuie să dispună de toate categoriile de servicii, ca și centrele sale de subordonare.

Sub acest aspect am putea spune, că repartizarea rețelelor de transport de categorie superioară și inferioară corespunde anumitor așezări centrale urbane sau rurale. Cu cât ne apropiem de un centru urban, cu atât sporește calitatea rețelelor de transport. Și invers, cu cât ne îndepărtăm, cu atât nivelul calității scade. Asemenea fenomen se observă și în contextul influenței transportului asupra mediului înconjurător urban. Gradul de poluare cu gazele de eșapament la fel și zgomotul se intensifică cu înaintarea spre zonele centrale urbane sau rurale. Astfel, pentru marile centre urbane depistăm o influență negativă majoră, iar pentru centrele mici - urbane, rurale - este caracteristică o influență nesemnificativă. În acest context asemenea fenomen este caracteristic și pentru alte rețele și mijloace de transport - prin conducte, electric, de cale ferată, maritim, aerian, etc.

August Losch construiește modelul său, punând la bază formele simple de așezări - celule, care sunt analizate din start destul de minuțios. El consideră, că cheltuielile de transport cresc odată cu mărimea distanței, din acest motiv crescând și prețurile la mărfuri și deserviri la periferia zonei de piață, iar cererile scad. Astfel fenomenul vecinătate influențează direct asupra modului de producție și realizare a mărfurilor.

Losch în urma cercetărilor efectuate în contextul teoriei locurilor centrale formulează modelul de-con al cererii- (fig.3), unde distanța QP corespunde mărimii cererii din centrul unei zone de piață. Cererea scade de-a lungul liniei QF, pe măsura modificărilor prețurilor (îndepărtării) din punctul P spre punctul F. Pentru a determina cererea totală din cadrul unei zone a pieței autorul a calculat volumul "conului de cerere". Operând nemijlocit cu ajutorul calculelor, autorul demonstrează ,că

dacă o câmpie este împărțită completamente în zone de piață iar linia de cerere (QF) este dreaptă, atunci volumul total al conului stinge maximul, când baza are forma hexagonală. Losch ca și Christaller, introduce condiții despre forma triunghiulară a rețelelor mici de așezări-celule de asemenea forma zonelor de piață reprezentate prin hexagon. Sunt redactate trei variante posibile a celor mai mici zone. Suprapunând zonele hexagonale de dimensiuni diferite . le rotește în jurul centrului comun, obținând concordarea posibilă a unui număr mare de așezări. Raioanele care se rotesc sunt considerate ca landșaft sau peisaje economice. În rezultat se disting 6 sectoare "bogate în orașe" și 6-e sectoare "sărace". Astfel în urma acestor rezultate putem vorbi de sistemul rețelelor de drumuri, care reflectă de fapt ierarhia așezărilor la fel și contrastele în ale densității așezărilor.

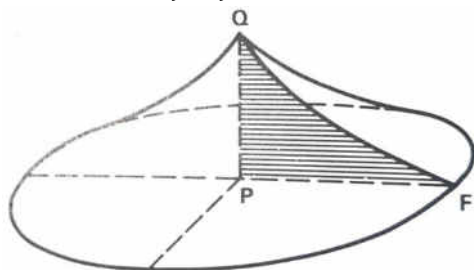


Fig. 3 Variația costului în funcție de distanța și a cantității cumpărate în funcție de cost în modelul Christaller. Sursa: B.J.L. Berry (1968)

(Sursa: <https://www.scripgroup.com/geografie/Aplicatii-ale-teoriei-locurilor41628.php>)

Modelele descrise de acești doi autori sunt considerate drept ideale și că mulți autori le-au supus unor critice bazate pe argumente concludente. Cert este faptul, că unele idei anunțate de acești savanți pot fi aplicate atât în domeniul geografiei economice cât și în domeniul geografiei fizice.

Teoria locurilor centrale poate fi aplicată la nivelul importanței fenomenului de vecinătate.

Vecinătate presupune anumite relații dintre un obiect sau mai multe, care au o anumită poziție spațială – un loc determinat într-un mediu, față de altele situate în același sau în alt mediu spațial. Locul în sine poate

întruchipa sau îngloba atât o porțiune spațială pentru anumite elemente fie de ordinul micro (atom, celulă...), mezo, macro (elemente tehnogene, naturale etc.) Deci e vorba de un spațiu ocupat de cineva sau ceva, raportat la alt spațiu sau la alte părți structurale d.p.d.v. al apropierii reciproce sau îndepărtării considerabile.

Din considerente geografice vecinătatea unui loc poate fi atribuită și anumitor părți structurale ale unui peisaj sau a mai multor peisaje analizate în raport cu anumite fenomene și procese supuse cercetărilor de diferit ordin. În cazul concret ne interesează care sunt relațiile și efectele în urma interacțiunii dintre diferitele categorii și mijloace ale sistemului de transporturi cu componentele sistemului mediului ce le înconjoară, în anumite locuri spațial învecinate sau îndepărtate. Ca rezultat, un loc oarecare, unde se observă o interferență, o desfășurare destul de activă a elementelor constitutive ale catenelor rețelilor de transport (ca factor antropic) cu cele ale sistemului natural-observăm o încărcătură anumită prin intensitatea circulației mijloacelor de transport, prin poluare toxică, fonică, defrișări, alunecări și prăbușiri de teren etc., cu un potențial de concentrare al elementelor de degradare ale sistemului natural sau social (îmbolnăviri, accidente, decese, excluderea din producție).

Același loc, de rând cu cele amintite, se mai poate caracteriza și printr-o concentrare a unui potențial economic (noduri de căi ferate, așezări urbane, întreprinderi). Locurile din punct de vedere geografic pot avea o poziție centrală sau periferică. În prezent, cele centrale prin vecinătate și apropierea lor față de cele periferice se pot evidenția cu ușurință prin fluxul și activitatea elementelor socio-economice. În asemenea locuri prevalează elementul economic față de cel natural (construcția căii ferate pe un anumit sector generează apariția unor locuri de staționare, care pe parcurs se pot transforma în anumite așezări ce se vor extinde pe teritoriul naturalului - modificări de diferit nivel, defrișări etc.)

Locul central al unui peisaj de pădure se poate caracteriza invers, din punct de vedere al repartiției teritorial-geografice a anumitor specii biogeografice etc.

Locul central prin esență poate fi de origine socio-economică sau naturală. Vecinătatea apropiată a mai multor locuri centrale poate duce în cadrul procesului de evoluție în timp și spațiu la o contopire, formând diferite aglomerații sociale, economice, naturale.

S-a încercat transpunerea în practică prin diferite experimente a teoriei locurilor centrale, dar de fiecare dată se evidențiază necorespunderea unor afirmații sau postulate. Astfel, William Garrison, Marble, studiind unele raioane agricole, ajung la concluzia, că așezările mari trebuie precăutate și analizate ca "vârfuri" în ale repartizării și concentrării densității populației. Pe măsura îndepărtării de marile orașe asistăm la o descreștere treptată atât a populației, numărului obiectelor industriale, a rețelelor și mijloacelor de transport, cât și a influenței acestora asupra mediului înconjurător.

Bunge afirmă, că teoria locurilor centrale, și anume, unele postulate mai ușor pot fi aplicate într-o țară în curs de dezvoltare sau în cele de trecere la economia de piață, decât într-o țară supra dezvoltată, care se caracterizează printr-o eterogenitate de dezvoltare a economiei, în special, a rețelelor de drumuri auto, de căi ferate etc. cu o densitate sporită, unde se observă o ierarhie a locurilor centrale.

Postulatele TLC se poate implementa și în cadrul mediului social - economic dominat de activitatea turistică. Reieșind din prima ipoteză de lucru al acestei teorii ce este în strânsă dependență de comportamentul uman (TLC) cum ,că persoanele sunt predispuse să cumpere întotdeauna bunuri din cel mai apropiat loc unde le oferă un agent economic; ideea în cauză poate fi transpusă în parametrii mediului turistic, astfel încât turistul sau grupul de turiști vor prefera oferta cea mai apropiată și mai accesibilă în vederea satisfacerii utilității cu un anumit produs sau serviciu turistic în cazul nostru obținerea unui loc de muncă și angajarea în câmpul muncii.

Sub aspect microeconomic creșterea sau descreșterea utilității acestor servicii va fi în strânsă dependență de infrastructura și căile de acces a diferitor categorii de transport. Modelul de amplasare geografică a agențiilor de turism sau a zonelor atractive turistice, dotate cu resurse

turistice de agrement fie limitate sau nefiind diversificate, într-o zonă puțin adaptată mediului turistic, provoacă o descreștere a utilității serviciilor turistice, iar concentrarea lor în cadrul peisajelor naturale maritime, parcuri amenajate, muzee, locații sportive, festivități etno – culturale.... unde există o infrastructură logistică corespunzătoare provocă o creștere a utilității serviciilor în cauză.

În activitatea cotidiană a rețelelor și mijloacelor de transport raportate la degradarea mediului înconjurător putem aplica unele idei sau postulate ale teoriei locurilor centrale:

- evidențierea ierarhică a anumitor locuri centrale analizate prin prisma degradării sau îmbunătățirii calității mediului ce reflectă anumite aspecte degradante de pe teritoriul RM;
- dispersarea sau difuzia substanțelor toxice emanate sau a zgomotului produs de rețelele și mijloacele de transport într-un loc central spre diferite zone periferice;
- depistarea anumitor locuri ce prezintă un risc geografic cu un potențial declanșator de accidente sau catastrofe cu efecte dezastruoase pentru mediul înconjurător;
- efectuarea unui pronostic în vederea apariției și dezvoltării unor locuri centrale cu încărcătură naturală sau socio-economică ce poate avea efecte pozitive sau negative d.p.d.v. a relațiilor dintre transporturi și mediul înconjurător.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Bunge, W., (1962). Theoretical, geography, Lund.
- [2] Benedek, J. (2004), Amenajarea teritoriului si dezvoltarea regionala, Edit. Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca;România.
- [3] Benedek, J., Nagy, E. (2000), Planningul rural si teoria locurilor centrale, Studia UBB, Geographia, 1, Cluj-Napoca;România.
- [4] Berry, B.J.L. (1968), Geography of Market Centers and Retail Distribution, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J.;

- [5] Caranfil, A. (1967), Asupra teoriei "locului central", St. si cerc. de Geol., Geof. si Geogr., seria Geografie, XIV, 2;
- [6] Christaller, W. (1933), Die Zentralen Orte in Sddeutschland, Fischer, Jena;
- [7] Christaller, W. (1966), The Central Places of Southern Germany, Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J.;
- [8] Christaller, W.,(1933). Centralnyne mesta Juznoj Germanii 3. Ed. Moskva
- [9] Losch, A. (1959). Geograficeskoe razmescenie hozjstva. Ed. Moskva
- [10] Maxim, V.,(2002) Influența rețelelor și a mijloacelor de transport asupra relațiilor economice internaționale. În analele Academiei de Relații Internaționale și Studii Diplomatice. Ed.ARISDIIP, Chișinău, 2002.
- [11] Maxim, V.,(2021) Aplicarea Principiului Vecinătate ca element de cercetare a spațiului geografic natural sau antropic în revista „POLITICAL GEOGRAPHY” din 08.05.21Bucureti
- [12] Maxim, V., Turcov, E., Teorii economice implementate în mediul turistic .Aspecte generale.În: Culegerea de articole științifice. Prezentate în cadrul Conferinței Internaționale - Creșterea economică calitativă: aspecte teoretice și practice.pp103-107, ISBN 978-9975-75-687-7.Chișinău, 2014.
- [13] <https://medium.com/@PlanningTank/central-place-theory-by-walter-christaller-1933-c9d4f5d8c2a>
- [14] <https://www.seaford.k12.ny.us/cms/lib/NY01000674/Centricity/Domain/685/Lesson%202%20Rank%20Size%20Rule.pdf>
- [15] <https://www.scrigroup.com/geografie/Aplicatii-ale-teoriei-locurilo41628.php>

CZU: 352.9:314(478)

DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p157-175

MODELAREA ADMINISTRATIV-TERRITORIALĂ - CONTEXT DEMOGRAFIC ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Valeriu SAINSUS, PhD, Professor Associated, Demographer, Academy of Economic Studies of Moldova, National Institute for Economic Research, ORCID: 0009-0005-3340-7290, sainsusvaleriu@gmail.com

Rezumat: *Contextul demografic (depopularea și criza reproductivă de durată) implică acțiuni de optimizare, reformarea teritorial-administrativă pentru o funcționalitate durabilă cu servicii pentru populația din spațiul național. Modelarea induce ca prioritate conectarea la sistemul de structurare teritorial-administrativ al UE, cu elemente de democratizare și descentralizare.*

Cuvinte-cheie: *reformă teritorial-administrativă, unitate teritorială, comună, depopulare, criză demografică, criză teritorial-administrativă, regionalizare, amalgamare, cooperare intercomunitară*

ADMINISTRATIVE-TERRITORIAL MODELING - DEMOGRAPHIC CONTEXT IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Abstract: *The demographic context (depopulation and the lasting reproduction crisis) implies optimization actions, territorial-administrative reformation for a sustainable functionality with services for population from national space. Modeling induces as a priority the connection to the territorial-administrative structuring system of the EU, with elements of democratization and decentralization.*

Keywords: *territorial administrative reforms, territorial unity, commune, depopulation, demographic crisis, territorial administrative crisis, regionalization, amalgamation, intercommunity cooperation*

CONSIDERENTE GENERALE

Problema organizării teritorial-administrative este parte a statelor centralizate. Astfel ca, administrarea teritorială a primit o importanță crescândă pe măsura sporirii rolului statului în societate, diversificarea serviciilor solicitate de cetățeni impune adaptare la noile realități. Populația constituie una din cele mai complexe colectivități statistice datorită diversității caracteristicilor care fac obiectul observării, al modificărilor frecvente în structura și dimensiunea sa. Populația unităților administrativ-teritoriale figurează în calitate de unitate primară pentru divizarea teritorial-administrativă. Acest lucru se datorează în principal legăturii inevitabile care există între nivelul de venituri ale autorităților locale (și, astfel, numărul rezidenților impozabili) și costurile prestării serviciilor pe cap de locuitor. Modificările demografice reprezintă una dintre cele mai mari provocări cu care se confruntă țara atât pe termen mediu, cât și pe termen lung. Dezechilibrele determină diverse provocări atât în zonele care pierd populație, cât și în marile zone urbane receptoare.

Suprafața unității administrativ-teritoriale și densitatea populației și așezărilor rezidențiale, de asemenea, influențează eficiența autorităților locale (costurile prestării serviciilor cresc odată cu distanța), dar nu în aceeași măsură ca și populația. Unitatea administrativ-teritorială de sine stătătoare se formează dacă are o populație. În funcție de tradiții, condiții geografice, interese politice, vitregii istorice și alți factori importanți, dimensiunea medie a populației din unitățile administrativ-teritoriale de primul nivel variază destul de larg. Obținerea independenței țării, valorile democratice locale europene sunt înțelese ca dreptul oricărei localități, oricât de mici, de a-și avea propria administrație locală,¹⁵ structură ce are o relație directă cu grijile și

¹⁵ Studiu analitic privind structura administrativ teritorială optimală pentru Republica Moldova, Programul Comun de Dezvoltare Locală Integrată, Chișinău, 2010;

nevoile oamenilor din teritoriu, principiul constituțional, prezent și în R. Moldova.

Statul, ca entitate, trebuie să-i trateze pe toți în mod egal și să furnizeze același spectru de servicii accesibile pentru toți cetățenii săi, indiferent de locație. Mai mult, pentru ca localitatea să posede perspective de dezvoltare economică, este necesar ca populația unității administrative să fie de câteva (ordinul) mii, iar perspectiva demografică sumbră, reduce drastic din evoluția de ascensiune și impune modelare și adaptare. Statul în structurarea teritorial-administrativă este la dimensiunea politicului, economicului, demograficului și caracteristicile spațiului.

Combaterea depopulării Europei rurale (UE) este esențială pentru a putea proteja în ceea ce privește producția de energie și alimente, exploatarea resurselor naturale din teritorii și turism, pentru a reduce decalajele de dezvoltare dintre Europa rurală și cea urbană, politici publice mai bune și planuri de dezvoltare locală care vizează procese de restructurare și revitalizare ar putea crește potențialul de creștere al zonelor rurale. Plus la toate, nici experiența internațională nu este de mare ajutor aici. În prezent există diverse modele care funcționează bine într-un anumit context, dar este atât de cert și că nu există modele ideale care pot fi preluate în mod mecanic. Argumentul științific trebuie să prevaleze asupra interesului politic. În perioada 1950-1992, țările europene și-au redus considerabil numărul de municipalități. Bulgaria, Danemarca, Suedia și-au redus numărul municipalităților cu 80%, Belgia, Germania, Marea Britanie cu peste 60%, Austria, Cehia, Olanda și Norvegia – în jur de 40%. Alte state au operat reduceri nesemnificative: Franța – 5%, Grecia – mai puțin de 1%, Luxemburg – 7%, Spania – 12%, Elveția – 2,5%.¹⁶ **Unui județ îi revine în medie 974 km² și 81000 de**

¹⁶ Ганущак Ю. Общественный договор между государством и самоуправлением, <http://www.zn.ua/2000/2040/50835/>

locuitori. **O comună are o suprafață medie de 126 km²** și peste 15000 de locuitori.¹⁷

La nivelul Uniunii Europene astăzi, aproape 80% din numărul administrațiilor publice locale sunt concentrate în doar 5 țări. Una dintre acestea, Franța, numără 36.683 autorități locale ceea ce reprezintă 40% din numărul total al acestora în Uniunea Europeană. Media populației unei administrații publice locale în Uniunea Europeană era în 2008 de 5.400 locuitori, iar media suprafeței administrată de autorități locale era în 2007 de aproximativ 50 km². În șase state ale Uniunii Europene numărul mediu de locuitori per administrație locală este de peste 30.000: în medie 135.700 locuitori în Marea Britanie, 60.500 în Lituania, 44.900 în Irlanda, 36.000 în Portugalia, 32.200 în Olanda și 30.700 în Suedia. În nouă dintre statele membre, numărul mediu al locuitorilor per administrație locală este sub 5.000: Spania, Letonia, Luxemburg, Austria, Ungaria, Slovacia, Cipru, Franța și Republica Cehă. În România, numărul mediu de locuitori per unitate administrativ teritorială (comune, orașe, municipii) este de aproximativ 6.760, dar pentru comune (2855 de comune) numărul mediu de locuitori este de 3.379¹⁸.

Scurt istoric al unităților teritorial-administrative.

Unitățile administrative ale Basarabiei de până la anii 30 ai secolului XIX-lea, au fost **ținuturile împărțite în ocoluri**. Sub administrația românească spațiul a fost împărțit **în județe**, ele la rândul lor erau divizate în **plase și comune** după modelul francez. În Basarabia județele, erau unități teritoriale mai mici ca suprafață, din cauza populației scăzute și a suprafeței, Județele sunt modul natural în care a

¹⁷ Marchiewski W. Modele de succes în guvernământul local din Polonia. - Chișinău, 2007

¹⁸ Analiză a Ministerului Administrației și Internelor, prezentată în expunerea de motive a proiectului legislativ "Lege privind normativele de personal pentru unitățile administrativ-teritoriale și instituțiile publice din subordinea acestora", 2009

fost organizată istoric administrația în Basarabia. Începând cu **1940, plasele au fost transformate în raioane**. Raionul este unitate teritorial-administrativă și în România (între 1950 și 1968) în cadrul unei regiuni, ce a fost o intenție de a copia modelul sovietic. Numărul de raioane a fost în creștere, iar multe au cunoscut o perioadă scurtă de funcționare. Denumirea raioanelor în perioada sovietică s-a realizat prin denumiri strict caracteristice sistemului sovietic (raionul Cotovski - Hâncești, Cutuzov-Ialoveni, Dumbrăveni (Căinari), Suvorov (Ștefan-Vodă) unele au fost abolite de regimul sovietic (actualul sat Taraclia care a îndeplinit funcția de centru raional până la 1940). La fel s-a procedat și cu unele localități rurale ce s-au compromis regimului sovietic s-au au fost dificile de administrat de către regimul sovietic. Instabilitatea numărului de raioane a determinat perindarea localităților rurale dintr-o unitate teritorial-administrativă în alta, iar unele au fost în componența câtorva raioane în ultimii 50 de ani. Revenirea la 32 de raioane a condiționat apariția a circa 300 de primării noi, ceea ce este contrar tendinței din statele-membre ale Uniunii Europene de a micșora numărul unităților administrativ-teritoriale de bază (sate, comune și orașe).

Criza administrativ-teritorială.

Raioanele¹⁹ au fost unități create din perspectiva unei creșteri demografice, a exploziei demografice, ceea ce nu avem la moment au confirma-o ambele recensăminte (2004, 2014), deci o tendință deja clar stabilită și dificil de imaginat că se va modifica crucial din perspectiva timpului. Raioanele sunt unități de factură sovietică, care nu generează dezvoltare în condiții de descentralizare și relații a unei economii de piață. Ele și-au asumat în practică un rol de nivel ierarhic superior în

¹⁹ O diviziune administrativă în unele țări postsovietice. Termenul poate fi tradus aproximativ prin "district". Raionul este o entitate subnațională în Azerbaidjan, Belarus, Georgia, Letonia, Republica Moldova, Federatia Rusă și Ucraina.

raport cu autoritățile locale de nivelul întâi, chiar dacă acest rol nu este prevăzut în legislație și nu corespunde deja realităților noi existente în țară. Existența lor scade mult din puterea autorităților locale – primăriilor. 95% din toți banii bugetelor raionale sunt transferuri de la bugetul de stat. Unele raioane mai vor să-și mențină influența politică prin investiții, încearcă să creeze dependență față de unele primării ceea ce este inadmisibil dacă ne dorim un model de administrare realmente democratic raliat la standardele UE.

Raioanele s-au dovedit a fi unități administrativ-teritoriale mici, cu potențial economic modest, de unde reforma administrativ-teritorială este condiționată de necesitatea modernizării și optimizării autorităților publice locale, în scopul prestării serviciilor publice de calitate și accesibile în condițiile asigurării eficienței economice. Autoritățile raionale au scopuri funcționale care nu sunt importante pentru furnizarea serviciilor adaptate cerințelor moderne și de moment ale populației din teritoriu. Adițional și noul sistem de finanțare locală prin care se alocă bani direct de la stat către autoritățile locale, practic, a exclus necesitatea administrațiilor raionale. Apariția lor a fost una mai mult artificială și de natură profund politică menținute până în prezent. Numărul exorbitant mare de unități administrative (raioane) la o populație de numai 2,4 mln. persoane (2024), reduce din eficiența funcționalității, sporește povara cheltuielilor banilor publici. Orașele centre-raionale nu au devenit focare de dezvoltare locală spre care să tindă multitudinea de comune, unele sunt sub așteptările comunelor incluse ca nivel de dezvoltate, au mai mult conotația controlului politic, subestimată fiind conotația economică. Raioanele barează democrația și inițiativa locală lipsește cetățeanul de o administrație modernă și eficiență.

Fragmentarea teritorială impusă prin revenirea la raioane a periclitat grav și cooperarea transfrontalieră în cadrul euroregiunilor, cuprinzând 896 autorități publice locale de nivelul I (orașe, sate, comune, municipii) și 35 autorități publice locale de nivelul II (32 raioane, mun. Chișinău și Bălți, unitatea teritorială autonomă Găgăuzia). Aproximativ o treime din

numărul total al unităților administrativ-teritoriale de nivelul I au mai puțin de 1500 locuitori, care reprezintă pragul minim stabilit de lege pentru formarea unei unități administrativ-teritoriale. Totodată, circa 89% din UAT de nivelul I au o populație mai mică de 5000 locuitori. Au devenit lipsite de sens acordurile încheiate de autoritățile județene cu parteneri transfrontalieri, deoarece fiecare județ a fost fracționat în 2-5 raioane.²⁰ Din cauza eterogenității și pluralității subiecților de dialog, s-a făcut dificilă cooperarea transfrontalieră în cadrul euroregiunilor. Adițional, fărâmițarea teritorială duce la dispersarea banului public, la cheltuirea irațională, sporadică a lui. UTA Găgăuzia constituie ca suprafață două raioane (1.830 km²), dar la fel cu o populație în reducere între două recensăminte (-13,6%) și nu depășește valoarea numerică a populației unui raion obișnuit. Adițional, este fragmentată teritorial, implică spațiu din 3 raioane (Comrat, Ceadâr-Lunga, Vulcănești), dar și etnic.

Contrar tendințelor globale, urbanizarea în R. Moldova s-a stopat în ultimul deceniu al secolului XX, ca urmare directă a declinului demografic și în prezent manifestă doar modeste semne de restabilire. Dezvoltarea rurală necesită o atenție deosebită într-un cadru mai larg al dezvoltării teritoriale și administrative, unde se constată o pronunțată asimetrie datorată faptului că timp de mai bine de un secol, societatea industrială a determinat dezvoltarea orașelor în detrimentul a numeroase zone rurale cu potențial demografic, în special a celor din ruralul intermediar și periferic. Vechea structurare teritorial-administrativă a lăsat disparități largi între rural și urban, mai mult, trebuie să confirmăm că diferențele s-au accentuat considerabil în defavoarea populației din teritorii.

Sistemul dat vine în contradicție cu evoluția democratică a societății, ce impune necesitatea adaptării structurii administrativ-teritoriale la noile realități și condiții create. Noua divizare a teritoriului (2003) era

²⁰https://cancelaria.gov.md/sites/default/files/raportul_privind_optiunile_pentru_reorganizarea_structurii_administrativ-teritoriale_in_republica_moldova_elaborat_in_martie_2015_.pdf

chemată să asigure realizarea principiilor autonomiei locale, descentralizării serviciilor publice, eligibilității autorităților administrației publice, accesul cetățenilor la autorități și consultării lor în problemele locale de interes deosebit, rapiditatea soluționării problemelor cetățeanului, calitate de servicii. În societate există o percepție negativă (la o mare parte a societății) privind eventuala reorganizare teritorială. În art.110 al „Legii Fundamentale” este specificat că teritoriul Republicii Moldova este organizat, sub aspect administrativ, în sate, orașe, raioane, fără a fi specificate însă, numărul sau limitele teritoriale ale acestora.

Concept metodologic al structurării teritorial-administrative.

Remodelarea teritorial-administrativă are un scop nobil – reducerea aparatului administrativ care este excesiv de mare și devine o povară pentru stat și cetățean. Reformarea²¹ administrației publice în R. Moldova este una din cele nouă condiții înaintate de Comisia Europeană odată cu statutul de țară candidată, pentru începerea negocierilor de aderare la Uniunea Europeană. Reformă atât de sensibilă pentru unii și atât de importantă pentru stat. Țara trebuie să observe și, eventual, să preia experiențele pozitive ale unui model, dar, în același timp, trebuie să surprindă descentralizarea în evoluția sa și să fie consecventă la evoluțiile și la propunerile de modernizare ale unui sistem descentralizat cu o lungă tradiție.

În domeniul descentralizării se prevede simplificarea organizării teritoriale, prin dispariția raioanelor și întărirea regiunilor, acordarea unei mai mari autonomii bugetare comunelor pentru ca electoratul să poată mai bine controla cheltuielile colectivităților locale, introducerea unor indicatori de performanță a serviciilor publice municipale, ș.a. Realitatea moldovenească cu o tradiție administrativă sovietică (rusă)

²¹ DEX, REFORMĂ- transformare pentru realizarea unui progres sau modificare pentru ameliorarea stării de lucruri

și constituțională scurtă ar induce dubii, că modelul nou ar funcționa perfect în noile granițe naționale. Extrem de relevantă în orice dezbateră, abordare este definirea termenilor: reorganizare administrativ-teritorială, reformă administrativă, regionalizare?

Reorganizarea se referă de regulă la o redesenare a limitelor diferitelor teritorii (comune, orașe, etc.), însoțită sau nu de o redefinire a nivelurilor administrative. Astfel, în cadrul unei reorganizări administrativ-teritoriale se pot face regrupări sau se pot diviza teritorii și se pot introduce sau desființa niveluri teritoriale. Reorganizarea poate fi însoțită și de redefinirea unor competențe de administrare.

Reforma administrativă se poate referi exclusiv la măsuri de îmbunătățire a eficienței și eficacității instituțiilor administrației publice, fie ea centrală sau locală. Poate să fie sau nu însoțită de o reconfigurare a decupajelor teritoriale.

Termenul de **regionalizare** poate exprima într-un sens restrâns simpla subdivizare a unui teritoriu (de regulă național) în regiuni, dar poate avea și o semnificație extinsă în condițiile în care se atribuie anumite competențe și se recunoaște o anumită autonomie respectivului teritoriu regional. **Regiune** - teritoriu de proporții mari (spațiu unitar), care are anumite caracteristici specifice (de clima, relief, resurse economice, etc.), la fel și unitate administrativ-teritorială constituită din raioane și orașe cu aspecte semnificative de dezvoltare.

Descentralizarea este cuvântul cheie, adică transferul de competențe de la nivelul statului către structuri teritoriale mai mici, mai apropiate de colectivitățile locale, dar totuși suficient de mari (ca populație, suprafață) pentru a fi competitive din punct de vedere economic. Descentralizarea privește cu precădere statele unitare. Descentralizarea o face statul, adică cedează în mod voluntar din atribuțiile sale altor niveluri de administrare, cu scopul – aparent paradoxal – de a-și eficientiza funcționarea și a stimula creșterea economică și dezvoltarea socială. **Desconcentrarea** reprezintă diminuarea puterii centrale prin acordarea unei autorități publice locale, ai căror titulari sunt numiți de puterea centrală, a dreptului de a lua decizii pe plan local. Se renunță la

repartizarea puterii de decizie a guvernului, în favoarea unor agenți locali (în România se numesc prefecți, Polonia voievodul, Bulgaria – guvernator, Ungaria – șeful biroului administrativ de stat, Slovacia – șeful biroului regional,) repartizați, numiți de guvern în unitățile administrativ-teritoriale²². Așezările umane, satul și orașul sunt în opoziționare și antagonisme pentru dominare. **Comuna**, în dubla ei calitate de organ al puterii executive și al colectivității locale, are două tipuri de atribuții: de interes general punerea în aplicare a reglementărilor legale ale puterii centrale și raionale (județene), și de interes local gestionarea problemelor obștești ale populației.²³ Comună este satul (sau mai multe sate), dotate cu **patrimoniu propriu**, organe deliberative și executive, ce dispun de mijloace financiare suficiente pentru a întreține o administrație comunală. În istorie există excepții și când satele nu au avut mijloace financiare suficiente și au fost lăsate la dorința lor să supraviețuiască. Ori în realitățile noastre opțiunea trebuie să fie pentru cele care s-au afirmat. Doar 10% din UAT își pot acoperi cheltuielile administrative din contul veniturilor proprii.(Studiul GIZ). **Consolidarea unităților administrative.** Eficiența APL sporește cu cât mai pronunțat este gradul de amalgamare, însă tot în aceeași măsură scade gradul de democrație. reducerea posturilor de demnitate publică și de conducere (primari, viceprimari, secretari ai consiliilor locale) va permite instituirea unor noi posturi generice necesare pentru dezvoltarea durabilă a comunităților locale precum arhitecți, juriști, ingineri, specialiști în managementul proiectelor etc.

Remarcăm că o unitate administrativ-teritorială are capacitate administrativă dacă ea dispune de resurse materiale, instituționale și financiare necesare pentru gestionarea și realizarea eficientă a competențelor ce îi revin. Totodată, capacitatea administrativă este

²²<https://www.anfp.gov.ro/R/Doc/2015/Proiecte/Incheiate/Proiect%20cos%20SMIS%2032582/Materiale/Analiza2.pdf>

²³ Viorel Stănică, POLITICI ADMINISTRATIV-TERITORIALE ÎN ROMÂNIA MODERNĂ ȘI CONTEMPORANĂ

https://www.academia.edu/11765188/Politici_administrativ_teritoriale_%C3%AEEn_Rom%C3%A2nia_modern%C4%83_%C8%99i_contemporan%C4%83

recunoscută ca fiind adecvată statutului legal al unei autorități publice locale atunci când cheltuielile administrative ale acesteia nu depășesc 30 la sută din suma totală a veniturilor proprii.²⁴

Context geografic al structurării administrativ-teritoriale.

Conform mediei europene, R. Moldova este o țară mică din punct de vedere geografic, având o suprafață de doar 33,8 mii km² și o populație de circa 2 512 800 persoane (2021), (malul stâng al Nistrului apreciat cu o populație de 365 mii persoane sau 6,7%), deși, se menține o densitate medie a populației relativ înaltă (**121,9 locuitori/km², 131 locuitori/km² raionul Strășeni** cea mai mare), R. Moldova este în același timp o țară preponderent rurală, aparent, cu cea mai mare rată a populației rurale în populația totală (53,7%). **Densitatea medie a populației rurale constituie 68,6 oameni pe km²**, fiind mai mare decât în statele vecine – România și Ucraina. Cea mai mare densitate a populației rurale este înregistrată în regiunea de **Centru (85 oameni pe km²)**, urmată mai apoi de regiunea de Nord. Unitățile administrative din preajma orașului Chișinău depășesc 85 persoane pe km² (Ialoveni, Anenii-Noi, Criuleni, Strășeni, Călărași și Nisporeni). Zonele rurale dens populate sunt istorie a perioadei sovietice, în deosebi depopularea a afectat extremitatea nordică și sudică. Habitatul rural s-a modificat atât sub regimul sovietic, cât și regimurile democratice, afectat fiind conexiunea funcțională între mediul rural și centrele urbane, care mereu a fost o provocare. Iar asigurarea populației rurale cu terenuri agricole constituie în medie pe republică 1,08 ha pe 1 locuitor, fiind cea mai mare în raioanele din stânga Nistrului (1.70 ha/loc.) și regiunea de Nord – 1.17 ha/loc.

La 100 km² în țară se revin 5-6 sate. Acest indicator oscilează de la 1,5 sate (UTA Găgăuzia), 2,5 localități la 100 km² (Ștefan Vodă) până la 6,9

²⁴ Legea Republicii Moldova privind descentralizarea administrativă nr. 435-XVI din 28.12.2006. Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 02.03.2007, nr. 29-31/91.

(Fălești). Deci, inegalitatea repartiției localităților se exprimă de la sate mari și puține numerice (în centru și sudul țării în deosebi) la sate mici și numeroase (nordul țării). Un criteriu care este valoros de a fi parte a politicii de modelare teritorial-administrativă, și puțin vizibil în cele trei versiuni de reformă.

Context demografic al restructurării teritorial-administrativ.

Analiza datelor privind populația și structura administrativ-teritorială în raport cu mărimea unităților administrative-teritoriale identifică câteva puncte cheie. Pe de o parte, există un schimb activ de populație între mediul urban și rural. Numai de-a lungul anilor 2014-2021 depopularea țării a constituit -265,5 mii persoane (-9,3%). Într-o măsură mai mare scăderea populației a fost mai pronunțată în **mediul rural** cu 13,3% mai puțin comparativ cu anul 2014, iar în mediu **urban**

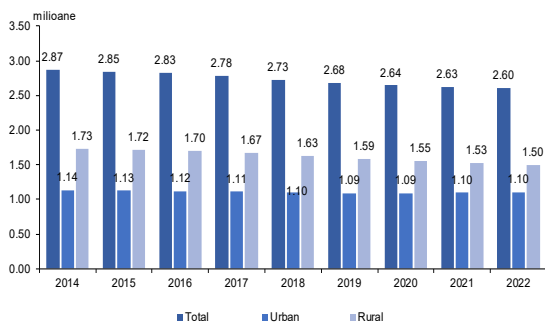


Fig. 1 Numărul populației cu reședință obișnuită pe medii

– doar cu 3% mai puțin. De aici, conchidem, că reorganizarea teritorial administrativă vine din disproporționalitatea distribuției spațiale (urban/rural). Factorii care determină evoluția (creșterea sau depopularea) demografică sunt

sporul natural și migratoriu. Acestea vor determina o reducere a populației active din punct de vedere economic, fapt care duce la o scădere a puterii economice la nivel local atât a comunelor (APL), cât și a componentelor de bază - raioanele.

Creșterea naturală a populației în zonele urbane rămâne a fi pozitivă, însă de la an la an, devine neesențială. Schimbarea demografică are caracter latent. Atestăm o creștere considerabilă a migrației nete negative în mediul rural. Începând cu 2020 se inversează rolul factorilor descreșterii demografice. Factorul de bază devine emigrația netă pentru mediul rural, chiar dacă asistăm la o reducere, comparativă cu perioada precedentă. Fenomen ce inevitabil se va păstra pentru perioada de perspectivă, iar o nouă incursiune demografică este imposibilă pe termen scurt și mediu. Depopularea este o tendință definitiv stabilită pentru ambele medii la fel și pe unități administrative. Reducerile de populație pentru perioada de aproximativ un deceniu sunt evidente ele fiind apreciate în mediu cu 9%.

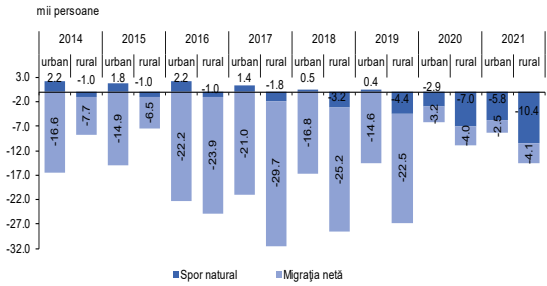


Fig. 2 Componentele descreșterii demografice

Depopularea este o tendință definitiv stabilită pentru ambele medii la fel și pe unități administrative. Reducerile de populație pentru perioada de aproximativ un deceniu sunt evidente ele fiind apreciate în mediu cu 9%.

Depopularea are acoperire peste toate unitățile administrative-teritoriale. Cele mai mari pierderi în numărul populației s-au înregistrat în raioanele: Cimișlia (cu -22%), Cantemir (cu -20%), Călărași, Telenești,

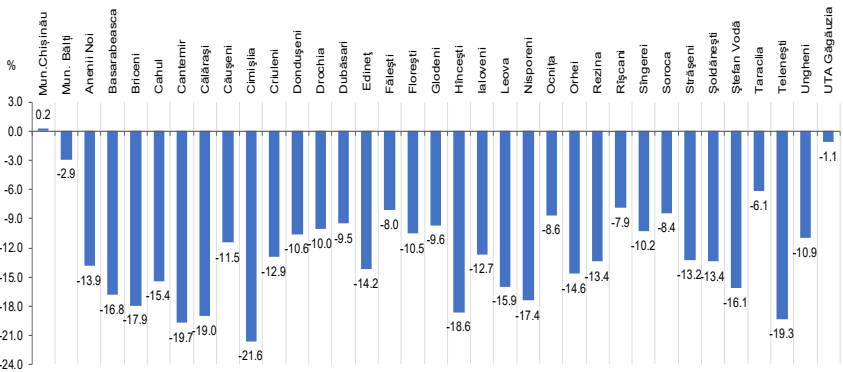


Fig. 3 Creșterea/Descreșterea numărului populației pe unități administrative

Hâncești (câte -19%), Briceni și Nisporeni (circa -18%). Într-o măsură mai mică, au influențat scăderea populației, anume în municipiul Bălți (-2,9%) și UTA Găgăuzia (-1,1%). Creștere demografică neesențială are numai orașul Chișinău.

În anul 2021, datorită migrației interne, numărul populației din localitățile urbane a crescut cu 5 mii persoane în detrimentul localităților rurale. Numărul cel mai mare de emigranți a fost orientat spre orașele mari. Astfel, mun. Chișinău a înregistrat 42,5% din total sosiri, fiind urmat de mun. Bălți cu 3,7%.²⁵ Cel puțin 10 localități rurale riscă să dispară de pe hartă pentru că au rămas fără niciun locuitor. Și previziunile nu sunt deloc încurajatoare. În următorii ani, numărul satelor fantomă s-ar putea dubla. Efectul migrării a făcut ca în cel puțin 120 de sate să mai supraviețuiască câte 100 de oameni.

Versiuni ale reformei

1. Regionarea. Până în 2030, raioanele din R Moldova ar putea fi comasate în cinci regiuni sau zece raioane. Acest lucru este stipulat în Strategia de reformă a administrației publice pentru anii 2023-2030, elaborată de Cancelaria de Stat. Documentul a fost aprobat în cadrul ședinței Executivului din 15 martie 2023. Autorii documentului consideră că această abordare va schimba caracterul autorităților locale de nivelul al doilea în direcția administrației regionale, cu un accent predominant pe dezvoltarea socio-economică a regiunii. Pe termen scurt, se propune păstrarea atribuțiilor ce revin în prezent autorităților publice locale de nivelul doi. Dar responsabilitățile legate de gestionarea învățământului preuniversitar și a serviciilor de asistență socială nu au fost încă clarificate. Finanțarea regiunilor va fi aceeași ca în sistemul de finanțare a autorităților publice locale introdus în 2015 pentru a determina veniturile noilor regiuni. Toate criteriile utilizate pentru

²⁵ Situația demografică în anul 2021. Disponibil: https://statistica.gov.md/ro/situatia-demografica-in-anul2021-9578_59440.html. (Accesat la 16.05.2024)

distribuirea impozitelor și pentru calcularea transferului de echilibrare se bazează pe populație, pe suprafața unității administrativ-teritoriale și pe valoarea impozitelor colectate în teritoriu. În acest scenariu, distribuția funcțiilor este aproape neschimbată. Agenția pentru Dezvoltare Regională și Consiliile pentru Dezvoltare Regională ar continua să funcționeze. Se așteaptă ca reorganizarea să reducă într-o anumită măsură costurile administrative. În plus, aceasta va concentra personalul cel mai calificat din structurile existente într-o nouă structură consolidată și va atrage alți candidați prin faptul că posturile vor fi mai atractive. **2. Municipalizarea**, versiune susținută de CALM (modelul Slovaciei) - să fie municipalizate centrele raionale, în jurul lor se creează aceste primării, care își păstrează entitatea, dar relațiile sunt absolut diferite, pentru că primarul general al municipiului acum îi putere locală cu adevărat, are resurse proprii, are venituri proprii, are servicii cu care poate să ajute și comunitățile locale prin cooperare, prin delegare.²⁶ Dilema acestei versiuni este că multe orașe nu au un buget care să mențină autonomia, deci compromit dezvoltarea. Excepție fac doar câteva orașe din țară.

Habitatul rural - așezarea rurală presupune prezența și interconținerea unor componente teritoriale și sociale. Principalele criterii de definire a unui sat sunt: efectivul numeric și organizarea socială. Cât privește numărul locuitorilor satele diferă foarte mult între ele, de la o țară la alta. Spre exemplu, în India, pragul de sus constituie 5 mii de locuitori, iar în Japonia 30 mii. În Republica Moldova, satele diferă între ele, după numărul de locuitori, de la câteva zeci de persoane până la peste 10 mii persoane. Unitatea administrativ-teritorială de sine stătătoare se formează de cel puțin 1500 de locuitori și dispune de mijloace financiare suficiente pentru întreținerea aparatului primăriei și a instituțiilor sferei sociale. **Vezi figura 4, (Sursa BNS, 2021)**

²⁶ https://www.calm.md/wp-content/uploads/2022/09/Studiu-municipalizare_modificat_print.pdf

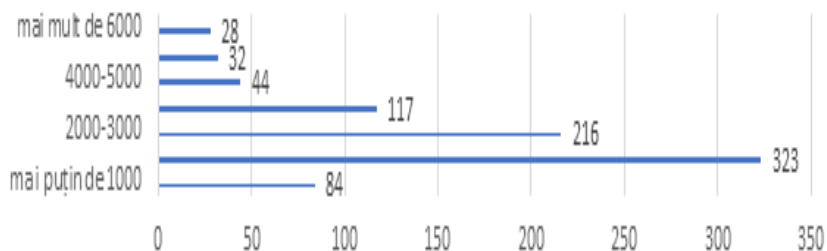


Fig. 4 Numărul de localități rurale conform numărului de locuitori

În țară 94% dintre toate primăriile sunt rurale. În 1995, mărimea medie a unei primării rurale a fost de 2490 de oameni. În 1999, când s-a trecut la județe, fiind micșorat astfel numărul de primării, o localitate număra, în mediu, 3490 de locuitori. În 2003, ca rezultat al anti-reformei administrative, s-a ajuns la 2250 de persoane. Astăzi, o primărie rurală, în mediu, are 1700 de oameni sau de 2 ori mai puțin decât acum 20 de ani.

Legislația actuală Republicii Moldova prevede că se creează o primărie dacă o localitate are o populație mai mare de 1500 de locuitori. Doar în cazuri excepționale se permite crearea unei primării cu o populație mai mică de 1500 de locuitori. Astfel, în Republica Moldova, de la cazuri excepționale s-a ajuns să fie o regulă crearea unei primării cu un număr mai mic de 1500 de locuitori. În 2015 erau 361 de primării cu o populație mai mică de 1500 de locuitori; 353 de primării cu o populație de la 1500 la 3 mii de oameni; 158 de primării aveau de la 3 la 10 mii de locuitori, iar 26 de primării – mai mult de 10 mii. În 2023, 469 de primării aveau până la 1500 de locuitori, 300 – între 1500 și 3 mii de oameni; 106 – între 3 mii și 10 mii; 23 – mai mult de 10 mii de locuitori.

Criterii pentru politica de reformare

Strategii locale, sub forma actualelor instrumente „Investiții teritoriale integrate” și „Dezvoltarea locală plasată sub responsabilitatea comunității”, ar trebui dezvoltate și aprobate de autoritățile teritoriale sau locale responsabile. Ca să fie creată, o unitate administrativ teritorială ar trebui: 1) să aibă cel puțin 3.000 de locuitori; 2) să existe legături rutiere între toate unitățile administrative vechi; 3) distanța din centrul noii UAT până la cel mai îndepărtat sat să fie nu mai mică de 25-30 km; 4) primăria să poată acoperi cheltuielile pentru cel puțin 12 angajați. (numărul mediu de angajați ai UAT în prezent este de 5,3 angajați).

Reformarea administrativ-teritorială și nivelul de accesibilitate al (satului) comunei, este măsurat în funcție de distanța geografică până la cel mai apropiat oraș, indicator foarte relevant din punct de vedere social și economic. Serviciile de transport tind să nu existe în zonele în care este puțin probabil să fie profitabile din cauza distanțelor lungi și a drumurilor de calitate redusă, dar și din perspectiva optimizării cadrului administrativ-teritorial pentru **categoriile de sate asociate în cadrul comunelor**. Un sat poate fi considerat ca fiind aproape de oraș în cazul în care se află la mai puțin de 10 kilometri distanță de acesta. La o distanță moderată de oraș dacă se află de la 10 la 32 de kilometri și izolat, dacă distanța este mai mare de 32 kilometri până la cea mai apropiată zonă urbană. Unde, reformarea administrativ-teritorială ar urma să țină cont necondiționat de acest criteriu.

Amalgamare/reformă voluntară, unde după un șir de criterii, autoritățile publice locale o să poată să decidă singure fuzionarea într-o autoritate publică locală nouă (puțin probabilă și puțin rezultativă). Toate statele UE au sfârșit-o cu reorganizare obligatorie, planificată central. Există un risc real ca localitățile să se unească conform preferințelor de partid politic, ceea ce va crea entități ineficiente, cu

posibilități limitate de a-și îmbunătăți capacitățile administrative și instituționale pentru furnizarea serviciilor.²⁷

Amalgamare normativă, ceea ce înseamnă că, după ce se oferă o perioadă pentru fuzionare voluntară, pentru cei care nu vor participa la acest proces, se va examina dacă se va trece la amalgamarea normativă. Va veni de sus în jos, de la nivel central, unde se va stabili o nouă hartă administrativ teritorială, noi competențe. În căutarea unor dimensiuni adecvate de administrare și de furnizare eficientă a serviciilor, autoritățile locale din Europa sunt într-o continuă transformare reflectată de amalgamări (ca în Danemarca în 2007 sau Letonia în 2009) sau explorarea unor soluții alternative cum ar fi organisme de cooperare intercomunală, inframunicipală etc. (cel mai elocvent exemplu fiind Franța, dar și alte țări analizate în studiul de față).

Cooperare intercomunitară. Generalizarea formelor de cooperare între aceste colectivități locale, dar și instituirea unor modalități eficiente de participare a cetățenilor în furnizarea serviciilor locale, dovedesc sporirea competențelor comunităților locale și căutarea unor modalități și forme de a-și soluționa singure nevoile și interesele prin intermediul serviciilor publice fără a apela la structurile intermediare sau la intervenția statului. Totodată, se impune atingerea unui consens general, inclusiv de ordin politic pentru a fi asigurată realizarea eficientă a scenariului selectat pentru reforma administrativ-teritorială. Rațiunea pentru reformă este crearea de unități administrativ-teritoriale suficient de mari, pentru a oferi cetățenilor bunăstare și servicii de înaltă calitate, cu costuri reduse. Pentru a da curs reformei administrativ-teritoriale, este nevoie de voință consecventă a administrațiilor și comunităților locale, de a accepta reforma și de a se implica plener în realizarea ei.

²⁷ https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/md/Raport-privind-optiunile-de-reforma-administrativ-teritoriala-a-Republicii-Moldova_24_03_2015.pdf

BIBLIOGRAFIE

- [1] Organizarea administrativ-teritorială, modul de organizare și atribuțiile comunităților în statele membre ale uniunii europene, 2007
- [2] Studiu analitic privind structura administrativ teritorială optimală pentru Republica Moldova, Programul Comun de Dezvoltare Locală Integrată, Chișinău, 2010;
- [3] The World Bank, Atlasul Zonelor Rurale Marginalizate și al Dezvoltării Umane Locale din România;
- [4] Victoria Stoici, Despre inegalități și creștere economică;
- [5] Demographia 2013, Zonele urbane din lume: a 9 ediție anuală (2013.03) <http://www.demographia.com/>;
- [6] Programului național strategic în domeniul securității demografice a Republicii Moldova (2011-2025);
- [7] Ghenadie Ivascenco, Moldova rurală;
- [8] R. Moldova, Raport Național, Raport pentru habitat III, 2016;
- [9] <http://jurnal.md/ro/social/2017/1/26/oamenii-pleaca-primariile-raman-cat-de-depopulate-sunt-de-fapt-satele-din-republica-moldova/>;
- [10] Studiu analitic privind structura administrativ teritorială optimală pentru Republica Moldova, Programul Comun de Dezvoltare Locală 10 Chișinău 2010;
- [11] <http://www.statistica.md/newsview.php?l=ro&idc=168&id=5156&parent=0>
- [12] Legea Nr764 din 24.02.2008;
- [13] <https://ava.md/2015/01/08/reforma-administrativ-teritorial-n-republica/>;
- [14] Adrian Ionescu, Sasa Drezgic, Iulian Rusu, Raport privind opțiunile pentru reorganizarea structurii administrativ-teritoriale în Republica Moldova;

REGENERAREA URBANĂ A ORAȘELOR DIN REGIUNEA DE SUD A REPUBLICII MOLDOVA ÎN CONTEXTUL DEZVOLTĂRII TERITORIALE DURABILE

Mihai HACHI, PhD, Moldova State University, Institute of Ecology and Geography; Academy of Economic Studies of Moldova, ORCID: 0000-0001-6631-6495, mihaihachi@gmail.com

Vadim CUJBĂ, PhD, Moldova State University, Institute of Ecology and Geography, Academy of Economic Studies of Moldova, ORCID: 0000-0002-0451-1217, vadim.cujba@gmail.com

Laurențiu CRĂCIUN, PhD Student, Academy of Economic Studies of Moldova, ORCID: 0000-0002-2209-7646, dl.levis@yahoo.com

JEL classification: R58, O18, Q01

Rezumat: Într-o lume actuală extrem de dinamică sub aspect socio-cultural, socio-economic și politic, afirmarea și consolidarea identitară urbană, este o provocare, în condițiile în care, elementele locale, regionale, naționale sunt influențate și se interpătrund, tot mai mult, cu cele globale. Problematika regenerării urbane este actuală, în contextul competitivității urbane la nivel regional și local, dar și a dezvoltării civilizaționale și spațiale durabile. Regenerarea urbană implică transformarea zonelor dezafectate sau în declin în spații care promovează creativitatea, inovația, cultură și dezvoltare economică. Importanța procesului este determinată de revitalizarea zonelor urbane depresive, catalizarea dezvoltării economice, creșterea atractivității turistice, reutilizarea durabilă a spațiilor, colaborarea și interacțiunea socială etc. Revitalizarea urbană a orașelor din Republica Moldova în general, și a celor din RD Sud, în particular, este imperativă, în condițiile lipsei, în perioadele istorice de dezvoltare anterioare independenței statului, a unei politici de dezvoltare regională, dar și contextul actual al implementării dezvoltării durabile - șansă reală de intrare în competitivitatea urbană într-o perspectivă europeană a țării.

Cuvinte-cheie: regenerare urbană, dezvoltare teritorială durabilă, oraș inteligent, teritorii depresive, regenerare urbană spațială, socială și economică

URBAN REGENERATION OF CITIES IN THE SOUTHERN REGION OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE TERRITORIAL DEVELOPMENT

Abstract: In today's extremely dynamic socio-cultural, socio-economic and political world, the affirmation and consolidation of urban identity is a challenge, given that local, regional

and national elements are increasingly influenced and interpenetrate, with the global ones. The problem of urban regeneration is current, in the context of urban competitiveness at the regional and local level, but also of sustainable civilizational and spatial development. Urban regeneration involves transforming disused or declining areas into spaces that promote creativity, innovation, culture and economic development. The importance of the process is determined by revitalizing depressed urban areas, catalyzing economic development, increasing tourist attractiveness, sustainable reuse of spaces, collaboration and social interaction, etc. The urban revitalization of the cities of the in the Southern Region of the Republic of Moldova is imperative Republic of Moldova is imperative, given the lack of a regional development policy in the historical periods of development prior to the independence of the state, but also the current context of the implementation of sustainable development - a real chance to enter urban competitiveness in a European perspective of the country.

Keywords: *urban regeneration, sustainable territorial development, smart city, depressive territories, spatial, social and economic urban regeneration*

INTRODUCTION

Urban regeneration is a complex and strategic process involving the revitalization and improvement of an existing urban area to revitalize its quality of life, attractiveness and sustainability. This process focuses on transforming troubled urban areas, which may be affected by decline, decay, poverty, aging infrastructure or inefficient land use, into more viable, sustainable and attractive areas for residents, investors and visitors. It is an international practice that is taking shape in more and more states of the world, in which normative acts and administrative structures appear aimed at achieving change where the urban space requires it. In this article, the authors propose to identify the ways and methods of urban regeneration, taking as a reference the cities of the Republic of Moldova, in general, and those of the Southern Development Region in particular, as part of a regional study and the dr.al study. The purpose of this study is to assess the importance of the urban revitalization of the cities of the Southern Development Region of the Republic of Moldova in the context of regional and local urban

competitiveness and regional development. And among the basic objectives of the research are:

- conceptual and methodological assessment of urban revitalization;
- evaluation of the normative-legal framework regarding the revitalization of cities in the Republic of Moldova, in general, and those in the Southern Development Region, in particular;
- identifying the dimensions of spatial, social and economic urban revitalization and their manifestation at the level of urban habitats in the region;
- identifying the problems that restrict urban revitalization in the analyzed space;
- analysis of trends and challenges regarding urban revitalization;
- the formulation of conclusions and proposals regarding the prospective stimulation of urban revitalization - imperative for socio-economic development and the implementation of the smart city concept.

Currently, the Southern Development Region has 11 cities: 1 municipality and 10 cities, most of them being district centers (figure 1). The population difference between the largest city (Cahul) and the smallest (Cantemir) is 9.2 times. At the level of the 11 cities analyzed, the population density differs between 642 loc./km² in the city of Căinari and 2683 loc./km² in Cahul.

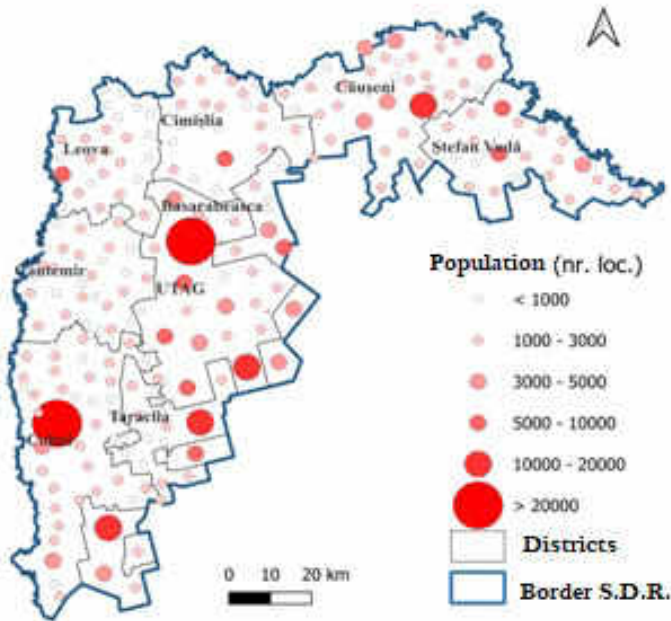


Fig. 1 Distribution of the population of Southern DR by urban and rural habitats

The share of cities in the total number of human habitats is only 3.7% of the total number of 296 localities, the Southern Development Region being the most ruralized development region in the country [6], and the Republic of Moldova is the most ruralized state in Central Europe and from the East [4]. Most of the cities in the Southern Development Region do not meet the urban requirements in terms of: technical-building, functional, urban, demographic, professional/economic specialization, etc. Currently, the human habitats of the region, including the cities, are in the process of territorial decentralization [2] - part of the applied regional development policy[1]. This implies gradual financial, administrative and patrimonial decentralization, being in search of one's own identity.

RESULTS AND DISCUSSION

An important characteristic of urban identification is the demographic potential of human habitats. The Southern Development Region stands out for its small number of population among the development regions and which corresponds to the lower limit of the European NUTS²⁸ 3 criteria of territorial sharing according to the demographic threshold (figure 2). In this context, there were several opinions regarding the review of the territorial-administrative organization and the regional organization in the context of the application of the regional development policy, including taking into account the merger of the Southern Development Region and the Gagauza Administrative Territorial Unit in a developing region.

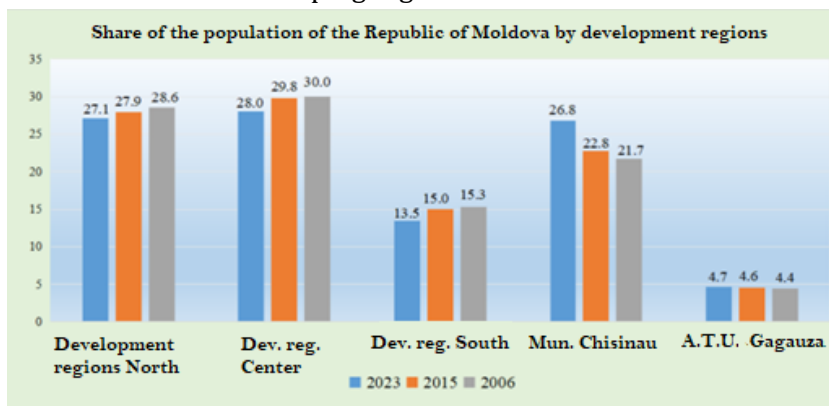


Fig. 2 Comparative characteristics of development regions in the Republic of Moldova according to demographic potential

The Southern Development Regions, as well as the entire territory of the Republic of Moldova, has a historical heritage in urban identification from the Soviet period, which had as a basic criterion the number of the population and the share of the non-agricultural population. Several

²⁸ The NUTS level to which an administrative unit belongs is determined based on demographic thresholds: NUTS 3 between 150 and 800 thousand inhabitants

localities were transferred to the urban category during the industrialization period of the '60s-'70s, through the opening of some industrial units and the creation of jobs in the non-agricultural sector, used as the basic criterion for changing the status of the locality from village to Town. The general trend during the state independence period of the Republic of Moldova was a decline in the population, and several urban localities currently have a population below the level of 5000 inhabitants.

Tab. 1 Population dynamics in the Southern Development Region districts at the censuses. Occurred in the current territory of the Republic of Moldova, including Population with usual residence from 01.01.2023

Districts	1959	1970	1979	1989	2004	2014	01.01.2023 ²	Report 2014/1989 (%)
Basarabeasca	24814	27776	29889	31612	28978	23012	15998	73
Cahul	78142	100978	114381	122008	119231	105324	78 651	86
Cantemir	46758	56466	58169	62864	60001	52115	35 584	83
Căușeni	73 691	89 073	93 656	96 467	90 612	81 185	63 905	84
Cimișlia	49624	63048	65667	65267	60925	49299	32 602	76
Leova	38809	49510	53414	55354	51056	44702	33 478	81
Ștefan-Vodă	63585	71435	73511	75436	70594	62072	46 800	82
Taraclia	39113	43953	43213	47966	43154	37357	31 283	78
TOTAL	414536	502239	531900	556974	524551	455066	338301	81

Source: Census data from 1959, 1970, 1979, 1989, 2004, 2014

² present population

The population decreased, during the period of state independence, in all administrative-territorial units of the region. The biggest decline was recorded between the last two population censuses, with about 20% of the reviewed population. The decline continued in the post-census period, both on the basis of the natural balance and the negative mechanical one, with the region reaching its lowest effective population since the Second World War. The decline was recorded equally in the

rural and urban areas, the main cause being external migration. If in the past the main form of population mobility was oriented towards the urban environment, nowadays the basic migration flow is determined by external migration. Migration has determined the intensification of the imbalance between urban centers at the regional level, with small towns being the most disadvantaged (table 2).

Tab. 2 The comparative characteristic of the human potential of the cities of the Southern Development Regions (01.01.2023)

	Number of population (thousands of inhabitants)		Report of population with usual residence compared to most populated city (Cahul=100)
	<i>The population with usual residence (thousands of inhabitants)</i>	<i>Present population (thousands of inhabitants PP</i>	
1. Basarabesca	6 948	10 491	29,1
2. Cahul	23 903	35 247	100,0
3. Cantemir	2 586	4 666	10,8
4. Căușeni	13 253	17 271	55,4
5. Căinari	2 630	3 850	11,0
6. Cimișlia	8 567	11 947	35,8
7. Leova	5 695	9 600	23,8
8. Iargara	2 942	4 198	12,3
9. Ștefan Vodă	5 435	7 095	22,7
10. Taraclia	12 018	12 863	50,2
11. Tvardița	4 242	5 182	17,7

Source: calculated and adapted based on NBS (National Bureau of Statistics) data

Only two cities of the region have a population with regular residence in proportion of 50% compared to the city of Cahul, considered the capital of the southern region, although the regional center is the city of Cimișlia. In this situation, competition between the attractiveness of cities at the regional level practically does not exist. The main strategic documents of local urban planning and development are: the general urban plan, the social-economic development strategy and the urban revitalization program.

The revitalization of the cities in the Southern Development Regions is an indispensable condition of development at the current stage, in order to increase the attractiveness of the cities for the existing population and for the compatriots who will want to return to the country after a migration experience. Urban revitalization represents "a process of removing degraded urban areas from a state of crisis, carried out in a complex manner, through territorially integrated actions, carried out by local administrations through effective local, regional, national partnerships based on a Revitalization Program" [5]. At the level of the cities of the Republic of Moldova, an Urban Revitalization Program was launched, which includes four cities from the Southern Development Regions (Căușeni, Cahul, Cimișlia and Ștefan-Vodă). The development of urban revitalization programs is an important criterion for the eligibility of cities within the calls for urban development projects announced by the Ministry of Infrastructure and Regional Development of the Republic of Moldova.

So, urban revitalization is a complex and strategic process that involves the revitalization and improvement of existing urban areas to revitalize their quality of life, attractiveness and sustainability. This includes three basic dimensions: spatial, economic and social, each comprising several niches to be transformed, adjusted and/or developed to increase the attractiveness of cities as centers of economic growth and development (tab. 3).

Tab. 3 Urban revitalization: concept and examples

	Concept	Direcions and actions
Spatial urban revitalization	The process of revitalizing and reconfiguring the physical/spatial aspect of an urban area	<ul style="list-style-type: none"> - Development of green spaces and territorial planning; - Promoting environmental sustainability - Strategic urban planning; -Redesign of public spaces; (improvement of parks, squares, recreation areas, etc.)

Regeneration urban social	The process of revitalizing urban areas by improving the quality of life for local communities and the residents of those areas	<ul style="list-style-type: none"> - Community participation/involvement; - Promotion of affordable housing; - Education and social training; - Social and health services; - Culture and recreation; - Reducing social segregation; - Increasing public safety; - Reintegration of marginal groups
Urban regeneration economic	Process of rehabilitation of the economic sphere and its adaptation to frequent changes in the economic situation and to the existing and attracted economic potential	<ul style="list-style-type: none"> - Support for start-ups - Support for the development of the economic infrastructure and the rehabilitation of the physical infrastructure -Development of local entrepreneurship capacities - Creating a local brand - Increasing the attractiveness of "brownfield" (abandoned industrial areas), etc.

Source: adapted from source [5]

The cities of the South Development Region at the current stage face a series of challenges manifested both at the national/regional and local level. In these conditions of continuous changes and adaptations, some basic trends of urban revitalization could be mentioned and which could be achieved through administrative activation, helped by the civic spirit. Among these trends and challenges can be mentioned:

- Emphasizing the "smart city" dimension;
- Inclusion of cities in European programs and projects (eg Creative Europe, Charter of European Urbanism);
- Accentuating the European and Romanian identity of the cities of the Republic of Moldova, in general, and of those in the Southern Development Regions, in particular;

The stronger connection/relationship with the European infrastructure through its modernization, the focus must be on smart and friendly infrastructure for the inhabitants and nature;

- Development of community spirit;
- Energy efficiency of the built space;
- Discouraging horizontal urban expansion, etc.;

CONCLUSION

The urban regeneration involves a series of interventions and projects, intended to contribute to increasing the attractiveness of this space for the present inhabitants or those who intend to return after a migration experience, the return can be achieved all the more intensively, as they want be created more opportunities for economic activity and living, adjusted by qualitative administrative, public and social services at the level of the states in which they worked and were active. The basic directions and actions focused on the three basic dimensions of urban revitalization: spatial, social and economic must focus on: rehabilitation and modernization of infrastructure, reconfiguration of public spaces, revitalization of living space, reduction of social inequalities, community involvement in the process of decision-making and urban planning to meet the needs and aspirations of the local population, etc. These directions and actions must be implemented in an integrated way to transform and revitalize urban areas in a sustainable and equitable way, contributing to the development of the region's cities in a harmonious and beneficial way for all residents.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Legea Nr.438 din 28.12.2006 privind dezvoltarea regională în Republica Moldova. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova Nr. 21-24 din 16.02.2007
https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=107434&lang=ro
- [2] Legea Nr.435 din 28.12.2006 privind descentralizarea administrativă. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova Nr.29-31 din 02.03.2007
https://lege.md/act/privind_descentralizarea_administrativa

[3] Legea Nr.764 din 27.12.2001 privind organizarea administrativ-teritorială a Republicii Moldova. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova Nr.16 din 29.01.2002 https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=101662&lang=ro#

[4] Percent of Population Living in Urban Areas in <https://www.prb.org/international/indicator/urban/table> (accesat 24.05.2024)

[5] Ryś, R.; Brzozowy, A. Kadłubowski, J.; Stefanița, A. ș.a. Ghid privind revitalizarea orașelor din Republica Moldova. Varșovia_Chișinău, 2020. http://adrsud.md/public/files/GHIDUL_FINAL_de_Revitalizare.pdf

[6] Statistica teritorială ediția 2022. Biroul Național de Statistică. Chișinău, 2022, p.9 https://statistica.gov.md/files/files/publicatii_electronice/Statistica_teritoriala/Statistica_teritoriala_2022.pdf

TANGENȚE RELATIONALE DINTRE REȚELELE DE DRUMURI ȘI RĂURI DIN BAZINUL RĂUTULUI

Igor CODREANU, PhD, Assoc. Prof., „Ion Creanga” State Pedagogical University from Chisinau, ORCID: 0000-0001-5410-2086, codreanu.igor@upsc.md

Ruslan POSTOVAN S.E. State Road Administration, ruslanpostovan@gmail.com

Rezumat: Condițiile geografice ale oricărui bazin hidrografic sunt determinante pentru cerințele tehnice în procesul de construcție sau reparație a arterelor rutiere. Prin urmare, caracteristicile geologice și geomorfologice, barierele și riscurile hidrologice etc., impun remodelări tehnologice ale componentelor mediului și costuri suplimentare pentru realizarea acestor proiecte economice. În același timp, în procesul de construcție sau reparație capitală a rețelelor rutiere apare în evidență și diferite forme de impact asupra componentelor mediului prin modificarea reliefului, extragerea materialului geologic pentru necesitățile tehnologice, amenajări în albiile râurilor pentru construcția podurilor, defrișări ale arborilor sau amenajări vegetale etc.

Rezultatele cercetărilor expuse în lucrare se bazează pe studierea rețelei de râuri din bazinul Răutului, clasificată conform sistemului de ierarhizare Horton-Strahler, care la rândul ei scoate în evidență un nivel de realizare de ordinul VII către sfârșitul secolului XX. Suprapunerea rețelei de drumuri peste rețeaua de râuri menționată, demonstrează următoarele: bazinul este traversat pe partea vestică, apropiată de cumpăna apelor de drumul Expres-M pe direcția M5 Frontiera cu Ucraina – Criva – Bălți – Chișinău – Tiraspol – frontiera cu Ucraina; mai multe drumuri Republicane-R, care la rândul lor s-au construit predominant tangențial cu arterele principale ale Răutului și ale afluenților principali; cea mai extinsă este rețeaua de drumuri Regionale-G, care în cele mai multe cazuri trec peste obstacolele hidrografice pe poduri.

Studiul oferă informații esențiale pentru proiectarea și integrarea optimală a rețelei de drumuri în bazinul râului Răut, cu respectarea legislației și normelor din domeniul mediului și în același timp pentru a fluidiza transportul auto de mărfuri și pasageri, respectând securitatea rutieră și realizând efecte economice planificate.

Cuvinte-cheie: rețea de râuri, rețea de drumuri, componente ale mediului

RELATIONAL TANGENTS BETWEEN THE ROAD AND RIVER NETWORKS IN THE RĂUT BASIN

Abstract: *The geographical conditions of any hydrographic basin are crucial for the technical requirements in the process of constructing or repairing roadways. Therefore, geological and geomorphological characteristics, barriers, hydrological risks, etc., necessitate technological adaptations to environmental components and additional costs for these economic projects. Simultaneously, during the construction or major repair of road networks, various forms of environmental impact become evident through changes in terrain, geological material extraction for technological needs, riverbed alterations for bridge construction, tree clearance, or vegetation arrangements, etc.*

The research results presented in the paper are based on the study of the river network in the Răut basin, classified according to the Horton-Strahler hierarchy system, which, in turn, highlights a level of development of the seventh order by the end of the 20th century. Overlaying the road network over the mentioned river network reveals the following: the basin is crossed on the western side, close to the watershed, by the Express-M road in the M5 border with Ukraine – Criva – Bălți – Chișinău – Tiraspol – border with Ukraine; several Republican roads-R, which were predominantly built tangentially to the main arteries of the Răut and its main tributaries; the most extensive is the network of Regional roads-G, which, in most cases, cross hydrographic obstacles via bridges.

The study provides essential information for the optimal design and integration of road networks in the Răut river basin, while adhering to environmental laws and regulations, and at the same time, facilitating the transportation of goods and passengers, ensuring road safety, and achieving planned economic effects.

Keywords: *river network, road network, environmental components*

INTRODUCERE

Infrastructura rutieră a Republicii Moldova este un ansamblu de rețele rutiere clasificate ca drumuri expres, republicane și regionale, inclusiv un ansamblu de dotări care asigură eficiența traficului rutier, precum poduri, stații de alimentare cu combustibil, treceri de pietoni, iluminat stradal etc. Prin urmare, rețeaua de drumuri este formată din drumuri naționale, drumuri regionale și drumuri locale, care îndeplinesc diverse funcții de transport și conectare.

Conform clasificării rețelei rutiere elaborate de către Administrația de Stat a Drumurilor [1; 2], caracteristicile principale ale acestora sunt:

Drumuri Naționale, care sunt principalele artere rutiere ale țării și asigură legătura între cele mai de rețele și regiuni. Drumurile naționale sunt în responsabilitatea guvernului și sunt adesea finanțate și întreținute de autoritățile centrale. Acestea sunt de regulă pavate și sunt esențiale pentru transportul rutier de lungă distanță și comerțul internațional;

Drumurile Regionale, care conectează orașele și satele din aceeași regiune sau raion. Drumurile regionale sunt adesea finanțate și întreținute de autoritățile locale, cum ar fi consiliile raionale sau municipale. Acestea pot fi pavate sau ne-pavate, în funcție de infrastructură și nevoile locale;

Drumurile Locale, care la rândul lor servesc drept legături între sate și comunități mai mici și pot varia în funcție de calitate și accesibilitate. Drumurile locale sunt, de obicei în responsabilitatea autorităților locale, cum ar fi primăriile sau consiliile locale. Ele pot fi pavate sau ne-pavate și pot necesita întreținere regulată pentru a asigura accesul adecvat în comunitățile locale;

Infrastructura Urbană, care întrunește o rețea extinsă de străzi, bulevarde și autostrăzi cu scop de deservire a traficului urban de mărfuri și pasageri. Acestea sunt adesea gestionate de autoritățile locale și sunt esențiale pentru mobilitatea urbană și accesul la servicii și facilități.

Bazinele hidrografice sunt geosisteme deschise bine organizate, cu perimetru relativ stabil, dinamice prin modificările naturale și antropice a rețelelor de râuri în timp, inclusiv prin modificările determinate de procesele geomorfologice [3]. Dezvoltarea infrastructurii rutiere și-a lăsat amprenta asupra și asupra bazinului râului Răut. Impactul asupra componentelor mediului din acest geosistem se exprimă prin modificarea suprafeței topografice, în special a reliefului, prin consumul de resurse minerale pentru construcția drumurilor, podurilor etc. La rândul lor, condițiile de mediu ale bazinului, prin rețeaua hidrografică, prin ecosistemele de vegetație naturală, relief cu diferit grad de fragmentare, cu riscuri de alunecări de teren, cu versanți predispuși la

eroziune activa in condiții de precipitații abundente etc. , impun cerințe speciale privind dezvoltarea proiectelor de construcții, costuri și dificultăți.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetarea are drept scop, studierea tangențelor naturale si sociale și a relației de impact dintre infrastructura rutieră și rețeaua de râuri din nordul Republicii Moldova, care traversează bazinul hidrografic Răut [3].

Pentru realizarea scopului propus au fost utilizate următoarele metode:

- Metoda cartografică de analiză a rețelei hidrografice din bazinul râului Răut, clasificată conform sistemului de ierarhizare Horton-Strahler;
- Metode de interpretare și analiză a imaginilor și filmărilor cu Drona, a filmărilor cu laboratorul mobil pentru vizualizarea stării traseelor vechi de drumuri și a podurilor peste râuri, a condițiilor de teren și a tipului de utilizare a terenurilor, precum și alte aspectele generale ale condițiilor de mediu etc;
- Metoda cartografică și de analiză comparativă a rețelei de râuri din bazinul Răutului cu rețeaua rutieră, care la rândul său este clasificată după categorie de utilizare în naționale, regionale și locale, pentru a evidenția aspectele decizionale în procesul de proiectare și construcție/reconstrucție a drumurilor;
- Metode geografice generale, precum observarea, statistică, analiza comparativă, cartografică [4; 5], care au fost utilizate pentru evidențierea tangențelor dintre rețelele de drumuri si rețeaua de râuri din bazinul râului Răut;
- Ca instrument pentru prelucrarea informației, în special pentru raportarea datelor digitale cu referință la sistemul de ierarhizare a rețelelor de râuri și drumuri din bazinul râului Răut, precum și a condițiilor geografice ale acestuia,

au fost utilizate Sistemele Informaționale Geografice, în special versiunile ArcGIS [6; 7]..

REZULTATE

Pe lângă faptul, că drumurile sunt structuri apreciable din punct de vedere a consumului de capital, în același timp sunt foarte profitabile, aducând în perspectivă venituri la buget, influențează reducerea costurilor de transport (logistică), reducerea ratei accidentelor și creșterea mobilității populației. Dezvoltarea rețelei de drumuri din bazinul Răutului aduce și un efect social important sub forma furnizării de servicii medicale, educaționale, culturale și de consum către populație. În prezent, prezența unei rețele rutiere dezvoltate este un factor important în dezvoltarea producției materiale și a sectorului serviciilor.

Una dintre caracteristicile importante ale rețelelor de drumuri este că acestea sunt structuri ingineresti complexe liniar extinse, care au o natură geografică pronunțată. Prin urmare, documentația tehnică principală pentru drumuri ar trebui să fie prezentată grafic pe o bază cartografică sau sub formă de diagrame și desene schematice. Toate acestea determină tipul de tehnologie informatică utilizată pentru controlul drumurilor în diferite etape.

La rândul său, rețeaua de râuri din bazinul Răutului, la fel demonstrează o imagine liniară atât în condiții naturale, cât și pe reprezentările cartografice, aceasta fiind ordonată conform sistemului de ierarhizare Horton-Strahler (fig.1). Bazinul râului Răut este o componentă vitală a peisajului natural și a infrastructurii Republicii Moldova, având o importanță semnificativă atât din punct de vedere economic, cât și de mediu. Pe râul Răut sunt situate orașele Bălți, Florești și Orhei și multe localități rurale, iar afluenții săi principali sunt: Cubolta, Căinari, Ciuluc, Cula și Cogâlnic.

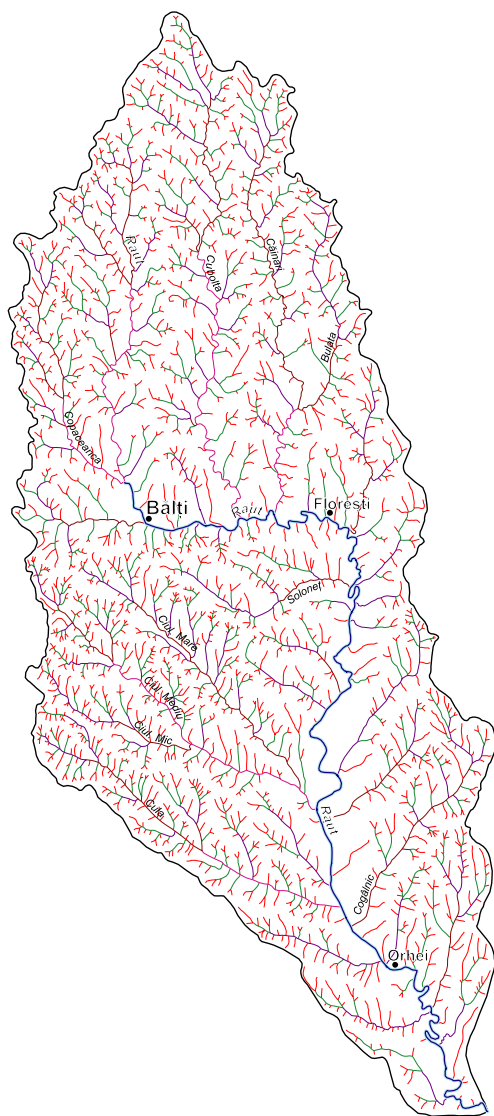


Fig. 1 Harta rețelei de râuri, ordonată conform sistemului de ierarhizare Horton-Strahler [3].

Practic nu există lacuri naturale în acest bazin, iar rezervoarele ocupă doar 0,2% din suprafața totală a acestuia. Doua lacuri de acumulare au fost construite chiar în albia Răut - Florești, care este încă în exploatare, și Căzănești, al cărui baraj este avariata. Lacul de acumulare Florești se întinde de la satul Prajila până la orașul Florești și este traversabil de transport. Barajul de aici este într-o stare satisfăcătoare, dar lacul este puternic înfundat și mlăștinos pe alocuri, mai ales în partea superioară. Barajul lacului Căzănești a fost proiectat și construit pe la mijlocul sec. XX ca centrală hidroelectrică. Cu toate acestea, procesul rapid de colmatare a dus la degradarea lacului. În prezent, ecluzele barajului nu mai sunt

Legendă:

-  ordinul 7
-  ordinul 6
-  ordinul 5
-  ordinul 4
-  ordinul 3
-  ordinul 2
-  cumpăna apelor

operaționale, iar lângă acesta a fost săpat un canal pentru scurgerea apei din lacul prin care curge râul. Există, de asemenea, peste 1 000 de corpuri mici de apă (iazuri, heleșteie), dintre care majoritatea sunt înfundate și și-au pierdut importanța economică.



Fig. 2 Harta infrastructurii rutiere și a rețelei de râuri din bazinul Răut [8], cu unele modificări

Dezvoltarea infrastructurii rutiere din bazinul Răutului impune amprente asupra componentelor mediului prin modificarea reliefului, impact asupra albiilor pe anumite segmente, îndepărtarea vegetației, iradierea orizonturilor superioare ale solurilor, prin consumul de resurse minerale pentru construcția drumurilor, podurilor etc. La

rândul său condițiile de mediu ale bazinului, prin rețeaua hidrografică, caracterul geologic al teritoriului, caracteristicile reliefului cu diferit grad de fragmentare, cu riscuri de declanșare a alunecărilor de teren, cu pante predispuse eroziunii active în cazuri de precipitații torențiale etc, impun cerințe deosebite la elaborarea proiectelor de construcții, costuri suplimentare și dificultăți.

O analiză a hărții infrastructurii rutiere, suprapuse peste rețeaua de râuri din bazinul Răutului (fig. 2) scoate în evidență multe tangențe, dar și diferite forme de impact, când a fost nevoie de modificat relieful din apropierea albiilor, în special prin construcția podurilor, etc.

Prin urmare constatăm, că prin suprapunerea rețelei de drumuri peste rețeaua de râuri a Răutului, demonstrează următoarele:

- Bazinul este traversat pe partea vestică, apropiată de cumpăna apelor de drumul Expres-M pe direcția M5 Frontiera cu Ucraina – Criva – Bălți – Chișinău – Tiraspol – frontiera cu Ucraina. Astfel în cea mai mare parte sunt traversate cursurile superioare ale afluenților de dreapta a Răutului, cu un relief mai puțin fragmentat, pante mai mici și prin urmare a necesitat mai puține modificări ale mediului și costuri mai mici;
- Mai multe drumuri Republicane-R, care la rândul lor s-au construit predominant tangențial cu arterele principale ale Răutului și ale afluenților principali. Aceste trasee rutiere în unele cazuri traversează segmente de râuri de ordin mai mare, cu relief mai fragmentat. În așa fel, a fost nevoie de realizat lucrări de nivelare, de modificare a reliefului pentru construcția podurilor de capacitate mai mare;
- Cea mai extinsă din cele cartate, este rețeaua de drumuri Regionale-G, care în cele mai multe cazuri trec peste obstacolele hidrografice pe poduri mai mici, iar numărul acestora este mai mare.

O bună parte a materialelor minerale necesare pentru construcția sau reconstrucția arterelor rutiere sunt extrase nemijlocit din carierele

(depozitele geologice) amplasate în partea centrală și de sud din bazinul râului Răut [9].

Accesibilitatea transportului și continuitatea traseului rutier este determinată și de existența și funcționarea a 13 poduri cu diferite gabarite și dimensiuni peste rețeaua hidrografică a Răutului. Toate aceste poduri au fost construite din beton armat și în procesul de implementare a proiectelor a fost necesar de intervenit în elementele albiei râului cu anumite amenajamente și modificări [10].

CONCLUZII

1. Rețeaua de drumuri cu toată infrastructura rutieră, sunt elemente foarte importante pentru dezvoltarea economică și socială a Republicii Moldova, atât în plan național și regional, cât și internațional, asigurând traficul cât mai eficient a pasagerilor, a mărfurilor și prestarea serviciilor de calitate;
2. Cercetările au demonstrat, că rețeaua hidrografică a râului Răut și condițiile geografice specifice acestui bazin au influențat proiectarea, planificarea resurselor financiare și realizarea lucrărilor de construcție sau reconstrucție a segmentelor de drumuri și a elementelor de infrastructură;
3. La rândul său, rețeaua de drumuri cu toată infrastructura adiacentă au determinat realizarea unor lucrări de nivelare a reliefului, de intervenție tehnică în elementele albiei râului, pentru a scurta traseul s-au construit poduri peste râuri, s-au făcut amenajamente;
4. Prin suprapunerea rețelei de drumuri peste rețeaua de râuri și analiza acestora, s-au constatat anumite tangențe, în special a faptului, că drumurile expres și a cele naționale, care traversează preponderant cumpăna apelor (sectoarele din amonte ale râulețelor) unde relieful este mai plan și nu trec prin localități.
5. În același timp, drumurile de categorie regională, care leagă orașele și localitățile mai mari, traversează preponderant

- trasee tangențiale cu albia principală a Răutului, iar pentru a scurta drumul în unele cazuri s-au construit poduri peste albia râurilor;
6. Cea mai densă este rețeaua de drumuri locale, care unesc toate localitățile, au dimensiuni mai mici și o configurație mai pestriță.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Î.S. administrația de Stat a Drumurilor <http://www.asd.md/>;
- [2] Ministerul Infrastructurii și Dezvoltării Regionale <https://midr.gov.md/ro>;
- [3] CODREANU I. Dinamica elementelor morfometrice ale bazinului râului Răut pe parcursul secolului XX și impactul asupra mediului. Monografie publicată cu suportul Fondului Ecologic Național. Editura „Știința”, Chișinău-2014, 160p;
- [4] ARMAȘ Iuliana. *Teorie și metodologie geografică*. Editura Fundația România de mâine, București, 2006, 273 p;
- [5] PUȚUNȚICĂ A. *Metode de cercetare în geografia fizică*. Suport de curs. Universitatea de Stat din Tiraspol. Chișinău, 2021, 109 p;
- [6] NIȚU C. *Sisteme Informaționale Geografice*. Editura CREDIS, Univ. București, 2004;
- [7] BOFU C., Chirilă C. *Sisteme Informaționale Geografice. Cartografierea și editarea hărților*. Editura Tehnopress, Iași, 2007;
- [8] Î.S. administrația de Stat a Drumurilor, Harta interactivă, <https://harta.asd.md/>;
- [9] Agenția pentru Geologie și Resurse Minerale <https://agrm.gov.md/ro/>;
- [10] CODREANU I., POSTOVAN R. Interacțiunea condițiilor geografice și a cerințelor de proiect pentru reparația podului peste r. Răut între localitățile Prodănești și Ștefănești, raionul Florești. Buletinul Academiei de Științe a Moldovei „Științele vieții”, nr. 1(345), Centrul Editorial-Poligrafic al USM, Chișinău-2022, pag. 142-148.

CZU: 502/504:625.7/8

DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p197-205

IMPACTUL ASUPRA MEDIULUI PRIN CONSTRUCȚIA SEGMENTULUI DE DRUM SĂRĂTENII VECHI - SOROCA

Igor CODREANU, dr., conferențiar universitar,
Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău,

Igor CODREANU, PhD, Associate Professor,
“Ion Creanga” State Pedagogical University from Chisinau, ORCID ID 0000-0001-5410-2086
codreanu.igor@upsc.md

Ruslan POSTOVAN – Î.S. Administrația de Stat a drumurilor, ruslanpostovan@gmail.com

Ruslan POSTOVAN – S.E. State Road Administration, ruslanpostovan@gmail.com

Rezumat. *Rețeaua de drumuri și infrastructura de transport rutier au un rol important în dezvoltarea socială și economică a Republicii Moldova, implicând factorii economici, financiari și de management a mediului, care au scopul comun de a realiza proiectele de construcție sau reparație capitală a drumurilor și a elementelor de infrastructură, cu respectarea normelor și legislației naționale din domeniul mediului.*

Rezultatele cercetărilor descrise în articol scot în evidență procesul de implementare a proiectului de construcție a segmentului de drum Sărătenii Vechi – Soroca, care face parte din categoria de drumuri Republicane-R și spațial-geografic inclus totalmente în bazinul râului Răut. Acest proiect a fost realizat ca urmare a acordului dintre Corporația Provocările Mileniului și Guvernul Republicii Moldova, pentru a ajuta la facilitarea reducerii sărăciei prin creșterea economică în Republica Moldova.

Planul de management social și de mediu al antreprenorului a fost pregătit pentru a se asigura că toate formele de impact negativ au fost minimizate și atenuate în timpul etapei de pre-construcție și de construcție. Unele dintre măsurile de atenuare au inclus: utilizarea echipamentelor standard cu respectarea normelor de management a mediului, utilizarea apei pentru controlul prafului, managementul eficient a sistemelor de drenaj pentru a proteja pâraiele de colmatare, includerea unor clauze de mediu specifice în contract.

Supravegherea de către autorități a implementării măsurilor de atenuare au prevăzut crearea condițiilor adecvate pentru a permite oamenilor să ajungă la destinațiile dorite, furnizarea de sisteme alternative de trai combinate cu conservarea mediilor rurale, sensibilizarea comunităților locale și a lucrătorilor cu privire la importanța conservării resurselor naturale, implementarea programelor de împădurire și amenajare vegetală, stabilizarea drumurilor și a zonelor adiacente pentru a reduce eroziunea, prevenirea alunecărilor de teren etc.

Cuvinte cheie: *rețea de drumuri, management de mediu, măsuri de atenuare.*

THE IMPACT ON THE ENVIRONMENT THROUGH THE CONSTRUCTION OF THE SĂRĂTENII VECHI - SOROCA ROAD SEGMENT

Abstract. *The road network and road transport infrastructure play a significant role in the social and economic development of the Republic of Moldova, involving economic, financial, and environmental management factors with the common goal of executing road construction or major repair projects and infrastructure elements in compliance with national environmental norms and legislation.*

The research results described in the article highlight the process of implementing the project to construct the Sărătenii Vechi - Soroca road segment, which falls under the category of Republican-R roads and is spatially and geographically entirely within the Răut River basin. This project was undertaken as a result of an agreement between the Millennium Challenge Corporation and the Government of the Republic of Moldova to help facilitate poverty reduction through economic growth in Moldova.

The entrepreneur's social and environmental management plan was prepared to ensure that all forms of negative impact were minimized and mitigated during the pre-construction and construction phases. Some of the mitigation measures included: using standard equipment in compliance with environmental management norms, using water for dust control, efficiently managing drainage systems to protect streams from sedimentation, and including specific environmental clauses in the contract.

Government oversight of the implementation of mitigation measures aimed to create favorable conditions for people to reach their desired destinations, provide alternative livelihood systems while preserving rural environments, raise awareness among local communities and workers about the importance of conserving natural resources, implement afforestation and vegetation management programs, stabilize roads and adjacent areas to reduce erosion, and prevent landslides, among other measures.

Keywords: *road network, environmental management, mitigation measures.*

INTRODUCERE

Calitatea rețelei de drumuri și totalitatea infrastructurii de transport au un rol prioritar atât în dezvoltarea, cât și în menținerea echilibrului social și economic al Republicii Moldova. Totalitatea traseelor de drumuri încorporează factori, care contribuie esențial la funcționarea sistemului economic al țării prin traficul de mărfuri și pasageri, sporind astfel nivelul de trai al populației și determină dezvoltarea durabilă a economiei naționale.

Interacțiunea rețelei de transport rutier, care include și o mulțime de elemente de infrastructură cu componentele mediului geografic, reunește un șir de aspecte tehnice, economice, teritoriale, sociale, tehnologice, urbane, medicale, biologice etc. Cercetările economico-

geografice și de protecție a mediului, scot în evidență unele reflecții spațiale ale impactului de transport rutier asupra mediului. În ultimele decenii, care coincid cu perioada de independență, odată cu implementarea în Republica Moldova a reformelor economice, tot mai mult se pune accent pe rolul transportului și calitatea rețelei de drumuri, autoritățile statului implementând mai multe proiecte de dezvoltare a infrastructurii rutiere.

Prin urmare, mai multe porțiuni de drumuri naționale au fost reconstruite, iar calitatea drumurilor a crescut semnificativ. Unul din aceste segmente include raseul dintre localitățile Sărătenii Vechi din raionul Telenești și orașul Soroca, care în urma reabilitării a sporit accesibilitatea prin creșterea traficului de mărfuri și pasageri, inclusiv la servicii de calitate. Investițiile în acest domeniu au condiționat pe de o parte dezvoltarea economică, iar pe alta și utilizarea terenurilor cu anumite caracteristici din bazinele hidrografice implicând și un anumit nivel de impact asupra mediului.

Astfel, realizarea proiectului de reconstrucție a segmentului de drum de la localitatea Sărătenii Vechi până la orașul Soroca, impune și o analiză de impact al lucrărilor realizate asupra tuturor componentelor naturale și sociale din bazinul hidrografic al râului Răut. Acest obiectiv orientează direcția de cercetare, ținând cont de faptul că, bazinele hidrografice sunt geosisteme deschise și formele de integrare a geosistemelor uscatului, întrepătrunse și care se condiționează reciproc.

METODE DE CERCETARE

Cercetarea are drept scop, studiarea relației de impact dintre condițiile geografice ale bazinului râului Răut [1] și a cerințelor de proiect pentru realizarea lucrărilor de construcție (reabilitare) a segmentului de drum dintre localitățile Sărătenii vechi din raionul Telenești și orașul Soroca.

Pentru realizarea scopului propus au fost utilizate următoarele metode:

- Metode de interpretare și analiză a imaginilor și filmărilor cu drona, a filmărilor cu laboratorul mobil pentru vizualizarea stării traseelor vechi de drumuri și a segmentelor noi construite, a podurilor, a condițiilor de teren și a tipului de utilizare a

terenurilor, precum și alte aspectele generale ale condițiilor de mediu etc;

- Metode cartografice, care au fost utilizate pentru analiza structurii sistemului hidrografic, care de fapt include toată rețeaua de drenaj și corelarea acesteia cu rețeaua rutieră din partea de nord-est a bazinului râului Răut;
- Metode geografice generale, precum observarea, statistică, analiza comparativă, cartografică [2; 3], care au fost utilizate pentru evidențierea interacțiunii dintre condițiile geografice și ale lucrărilor din cadrul proiectului de construcție nu doar a segmentului de drum de la Sărătenii Vechi până la Soroca, dar și a unor elemente de infrastructură rutieră;
- Ca instrument pentru prelucrarea informației, în special pentru raportarea datelor digitale cu referință la segmentul de drum și a condițiilor geografice din partea de nord-est a bazinului râului Răut au fost utilizate Sistemele Informaționale Geografice, în special versiunile ArcGIS [4; 5; 6].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Una din problemele, care reține dezvoltarea economică și socială a Republicii Moldova de peste 30 de ani de independență națională este calitatea joasă a arterelor de drumuri. Planuri și acțiuni de îmbunătățire a infrastructurii rutiere au fost menționate pe parcursul timpului practic în toate programele autorităților guvernamentale. Dar, ținând cont de posibilitățile bugetului de stat, cât și de contribuția unor proiecte susținute financiar de partenerii de dezvoltare a Republicii Moldova, resursele au fost totuși insuficiente. Prin urmare, „Fondul Provocările Mileniului, Moldova” și Guvernul Republicii Moldova au semnat la data de 4 iunie 2012 contractul de reabilitare a drumului M2 Chișinău-Soroca [7]. De fapt, traseul a inclus câteva segmente de drum, începând de lângă localitatea Sărătenii Vechi, continuând prin mai multe localități rurale din raioanele Telenești și Florești, până la orașul Soroca (fig. 1).

Proiectul de reabilitare a traseului rutier menționat a vizat îmbunătățirea profitabilității și comercializarea mai fluidă a bunurilor

transportate pe drumuri, îmbunătățirea accesului la serviciile sociale în rândul comunităților deservite de drumuri și respectiv sporirea siguranței rutiere. Părțile au convenit asupra finalizării proiectului menționat în 728 de zile, iar reabilitarea prevedea asfaltarea drumurilor existente cu două benzi în conformitate cu cele mai înalte standarde internaționale.

În același timp, planul de management social și de mediu al antreprenorului (CESMP) a fost pregătit pentru a se asigura, că toate impacturile negative identificate sunt minimizate, atenuate sau inversate în timpul etapei de pre-construcție și a fazei de construcție. Unele dintre măsurile de atenuare au inclus utilizarea echipamentelor standard, implementarea proiectelor de mediu adecvate, precum: utilizarea apei pentru controlul prafului, managementul bun al captării (inclusiv sistemele de drenaj) pentru a proteja pâraiele de colmatare, au fost incluse unele clauze de mediu specifice în contract.

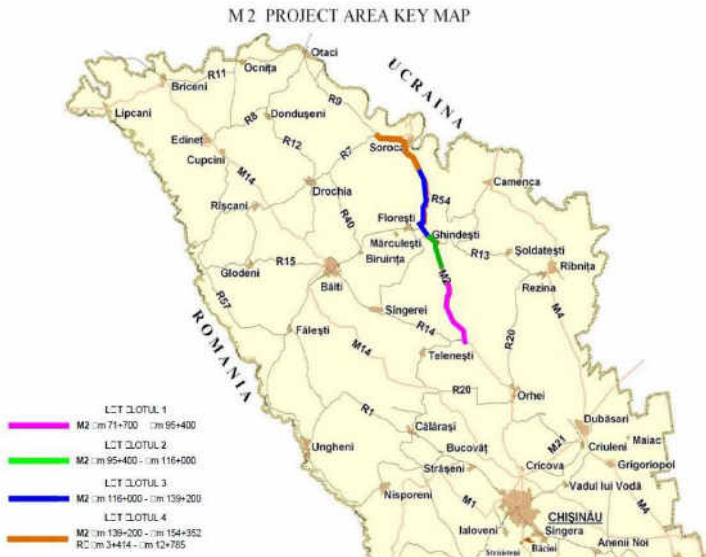


Fig. 1 Harta proiectului de reabilitare a drumului M2 Chișinău-Soroca [7].

În consecință, obiectivele planului de management social și de mediu al antreprenorului (CESMP) au fost următoarele:

- Reducerea la minimum a perturbărilor biologice, fizice, etc., asupra mediului și socio-
- economice;
- Să identifice impacturile și să propună măsuri pentru atenuarea acestora;
- Să abordeze impacturile în ceea ce privește aspectele lor spațiale și temporale;
- Să identifice acțiunile care trebuie întreprinse și responsabilitățile aferente pentru a asigura că mediul nu este afectat;
- Să fie un document flexibil, care poate fi revizuit și actualizat în timp pentru a asigura un management optim de mediu pe toată durata implementării proiectului.

Pe parcursul realizării Contractului de mediu și social a fost implementat un plan de management specific amplasamentului, care se referă la secțiunile ulterioare ale șantierului, după cum urmează:

1. Descrierea generală, care include: hărți/planuri la scara 1:1000, gard de securitate, amplasarea tuturor instalațiilor de sprijin (tabăra de lucru, întreprinderi etc.), hărți și planuri ale terenurilor adiacente, planul de control al traficului (pentru utilizatorii drumului și pentru traficul aferent construcțiilor), harta stocurilor de materiale, harta copacilor scoși și replanți, alte utilități;
2. Managementul mediului, care includea:
 - *programul de lucru cu referință la protecția mediului;*
 - *proceduri de monitorizare;*
 - *potențiale impacturi asupra mediului, asupra șantierului și măsurile de atenuare, cu referință la calitatea aerului (managementul prafului), calitatea apei prin gospodărirea apelor pluviale, managementul zgomotului, calitatea solului (controlul eroziunii, conservarea*

suprafeței solului), stocuri de materiale, managementul deșeurilor (solide, lichide, periculoase, provenite din construcții), re-proiectarea vegetației (arbori de îndepărtat sau de replantat), protecția patrimoniului natural și cultural, alte cerințe.

Înainte de derularea proiectului de reconstrucție a drumului de la localitatea Sărătenii Vechi până la orașul Soroca, a fost întocmit un raport de referință de mediu, care la rândul său prevedea o metodologie de selectare a punctelor de prelevare a diferitor mostre pentru monitorizarea pre-construcție. Astfel, antreprenorul a întocmit o evaluare inițială a parametrilor de mediu ca bază de referință pentru următoarele componente ale mediului, precum: aer, apă, sol, zgomot/vibrații etc. Acești parametri au vizat:

- *Pentru respectarea standardelor de calitate a aerului au fost selectate zonele cele mai sensibile, ca vecinătatea pe o rază de 20 metri de uzina de producere a asfaltului, inclusiv din apropierea localităților, pentru a monitoriza prezența poluanților atmosferici și prafului;*
- *Pentru respectarea standardelor de calitate a apelor au fost selectate corpurile de apă (râuri, lacuri) și fântânile de mina direct afectate de lucrările de construcție;*
- *Pentru monitorizarea nivelului de poluare fonică și vibrații, la fel au fost selectate locuri de înregistrare cu impact din apropierea întreprinderilor, satelor și construcțiilor separate;*
- *Pentru respectarea standardelor de calitate a solurilor au fost selectate cele mai sensibile sectoare din apropierea de unele întreprinderi, precum uzina de asfalt, uzina de beton, etc., inclusiv locurile în care pot fi poluate solurile din apropierea localităților și a unor case separate;*

Planul de management social și de mediu al antreprenorului a inclus și prevederi sau scenarii cu acțiuni concrete pentru a se asigura că antreprenorul va anunța inginerul și angajatorul în termen de patruzeci

și opt de ore sau cât mai curând posibil după producerea oricărui accident în procesul de realizare a proiectului de reconstrucție a drumului.

La fel, planul de management a prevăzut consecințele posibile, precum deteriorarea sau pierderea proprietăți (private sau de stat), invaliditate la locul de muncă sau pierderi de vieți umane, inclusiv acțiuni care ar putea prevedea în mod rezonabil impactul material asupra mediului și măsurile întreprinse, care trebuiau prezentate inginerului și angajatorului într-un raport sumar în cel mult douăzeci și opt de zile de la manifestarea unei astfel de accident.

CONCLUZII:

Realizarea cercetării cu tema „Impactul asupra mediului prin construcția segmentului de drum Sărătenii Vechi – Soroca” a motivat și punerea în evidență a unor concluzii, din care:

1. Calitatea arterelor rutiere și durabilitatea acestora, sunt o condiție importantă pentru dezvoltarea economică și socială a Republicii Moldova;
2. Partenerii de dezvoltare a Republicii Moldova au investit în diferite proiecte economice, sociale și de mediu, inclusiv în reabilitarea sau reconstrucția unor drumuri de importanță națională și internațională;
3. Unul din proiectele de rezonanță a fost pentru reconstrucția drumului național de la satul Sărătenii Vechi din raionul Telenești până la orașul Soroca, care a fost realizat prin contribuția financiară a Poporului American și prin managementul excepțional al Ambasadei Statelor Unite ale Americii;
4. Artera rutieră, construită după cele mai înalte standarde internaționale a vizat și multe elemente de infrastructură, precum: poduri, stații de așteptare a transportului, trotuare, iluminat stradal, marcaj rutier de calitate superioară, semne rutiere etc.;

5. Realizarea proiectului de reconstrucție a drumului a inclus măsuri de prevenire a unor dezechilibre de mediu, inclusiv măsuri de îmbunătățire a condițiilor de mediu în lungul traseului, indiferent dacă lucrările s-au realizat în intravilanul sau extravilanul localităților.

BIBLIOGRAFIE:

- [1] Codreanu I. Dinamica elementelor morfometrice ale bazinului râului Răut pe parcursul secolului XX și impactul asupra mediului. Monografie publicată cu suportul Fondului Ecologic Național. Editura „Știința”, Chișinău-2014, 160p.
- [2] Armaș Iuliana. Teorie și metodologie geografică. Editura Fundația România de mâine, București, 2006, 273 p;
- [3] Puțunică A. Metode de cercetare în geografia fizică. Suport de curs. Universitatea de Stat din Tiraspol. Chișinău, 2021, 109 p;
- [4] Dimitriu G. Sisteme Informaționale Geografice. Editura Albastră, Cluj – Napoca, 2001;
- [5] Nițu C. Sisteme Informaționale Geografice. Editura CREDIS, Univ. București, 2004;
- [6] Bofu C., Chirilă C. Sisteme Informaționale Geografice. Cartografierea și editarea hărților. Editura Tehnopress, Iași, 2007;
- [7] Contractul de Mediu și Social, Plan de management (CESMP). Semnat: 07.11.2012, 128 p.;

CZU: 338.48(4)EU DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p206-214

RELANSAREA SECTORULUI TURISTIC ÎN UNIUNEA EUROPEANĂ DUPĂ CRIZA PANDEMICĂ

Vladislav ZMEU, Master's degree in historical heritage and cultural tourism,
okzmeuvlad@gmail.com

Rezumat: *Pandemia Covid-19 a avut un impact negativ semnificativ asupra sectorului turistic global, inclusiv în Uniunea Europeană. Restricțiile de călătorie, falimentul IMM-urilor, și frica de infectare au dus la o scădere drastică a cererii turistice. Pe măsură ce țările membre ale Uniunii Europene exclud restricțiile și modalitățile de deplasare devin mai accesibile sectorul turistic se află într-o fază de relansare. Uniunea Europeană a intervenit prompt cu măsuri echilibrate și necesare cu scopul de stopa pandemia și ulterior a elaborat un set de politici cu scopul de a oferi un nou impuls acestui sector economic. Tentativele instituțiilor europene de a ajuta IMM-urile din domeniul turismului au fost sesizate încă din perioada pandemică, dar eficiența politicilor din domeniu se resimte abia acum. Relansarea turismului european este posibilă doar datorită cooperării loiale a tuturor statelor membre.*

Cuvinte-cheie: *Uniunea Europeana, criza pandemică, relansare, turism durabil*

RE-LAUNCHING THE TOURISM SECTOR IN THE EUROPEAN UNION AFTER THE PANDEMIC CRISIS

Abstract: *The COVID-19 pandemic has had a significantly negative impact on the global tourism sector, including in the European Union. Travel restrictions, the bankruptcy of SMEs, and the fear of infection have led to a drastic drop in tourist demand. As EU member states lift restrictions and travel becomes more accessible, the tourism sector is in a recovery phase. The European Union has intervened promptly with balanced and necessary measures to stop the pandemic and subsequently developed a set of policies to give new impuls to this economic sector. The attempts of European institutions to help SMEs in the tourism sector were noticed even during the pandemic, but the efficiency of policies in this area is only now being felt. The revival of European tourism is only possible thanks to the loyal cooperation of all member states.*

Keywords: *European Union, pandemic crisis, relaunch, sustainable tourism*

Europa Occidentală este una dintre cele mai dezvoltate regiuni economice ale lumii, caracterizată prin urbanizare, industrializare și

tehnologizare intensă îndeosebi în partea de vest, consecință a revoluției industriale această dezvoltare economică a cauzat dezvoltarea turismului în această parte a lumii și în prezent acest domeniu al economiei devine tot mai important în economia Europei. Anume în acest teritoriu în urma a două războaie mondiale distrugătoare a fost posibilă apariția unui nou organism politic de tip confederativ Uniunea Europeană.

Uniunea Europeană este un concept original în Europa, creat datorită intențiilor de cooperare în industria extractivă și energetică, ulterior și-a extins activitatea în multe alte sfere economice și sociale, iar transformările economiei de la finele secolului XX și începutul secolului XXI au creat un nou tip de economie economia post-industrială.

„În noul tip de economie cel mai important sector economic este sectorul serviciilor, anume în acest sector economic se identifică și turismul, care pentru Uniunea Europeană a devenit al treilea cel mai important sector al economiei cu aproape 10 % din PIB în perioada pre-pandemică și 2,3 milioane de întreprinderi mici și mijlocii. De asemenea sau înregistrat peste 12 milioane de angajați în acest sector.”^[1 p. 42]

În acest context, datorită politicilor mondiale și europene de promovare a turismului durabil și datorită interesului societății europene față de turism ca activitate de recreere acest sector a înregistrat o creștere constantă în toate țările membre ale Uniunii Europene, dar lucrurile sau schimbat radical în anul 2020 când începe criza pandemică COVID-19 și ulterior în anul 2022 când începe criza geopolitică din Ucraina.

Ambele crize au afectat turismul Uniunii Europene în moduri foarte diferite și de asemenea au afectat atât turiștii (cererea) cât și agențiile de turism (oferta).

Cea mai grea lovitură pentru turismul european au fost restricțiile de călătorie impuse de instituțiile Uniunii Europene, astfel în 2020 au fost suspendate zborurile și alte tipuri de calatorii, de asemenea parțial sa impus un șir de reguli precum testarea obligatorie și carantine, aceste reguli au îngreunat foarte mult deplasarea cetățenilor.

Paralel au fost impuse restricții și la locațiile turistice, astfel de măsuri ca purtarea măștilor, deplasarea doar în grupuri mici, distanța fizică între persoane și cel mai important stoparea temporară a activității unor obiective turistice, muzee, grădini botanice, baruri, stadioane. Ulterior în 2021 restricțiile au fost și mai dure, erau permise călătoriile doar dacă persoanele prezentau test negativ, certificat de vaccinare sau un certificat de recuperare după boală.

Pe 5 mai 2023 OMS a anunțat finalizarea situației de urgență și majoritatea restricțiilor au fost retrase, dar impactul lor asupra turismului a fost foarte puternic, turismul fiind unul dintre cele mai afectate sectoare ale economiei Uniunii.

Paralel cu aceste evenimente tensiunile cresc și în sectorul economic astfel în această perioadă de început a crizei au întruniri ale instituțiilor economice europene, care discută despre impactul pandemiei asupra sectorului industrial și potențialul impact dacă se vor impune anumite restricții, unica decizie concretă care s-a luat atunci a fost „decidem să continuăm să monitorizăm situația”.

Pe 10 martie președintele Consiliului European ține o video-conferință față de membrilor Consiliului European și recomandă impunerea unor măsuri pentru:

- limitarea răspândirii virusului
- asigurarea furnizării de echipamente medicale
- promovarea cercetării, inclusiv în vederea unui vaccin
- abordarea consecințelor socioeconomice

„Potrivit unui studiu al Consiliului Mondial al Călătoriilor și Turismului (WTTC) realizat în primăvara anului 2020, pandemia de coronavirus a început să taie până la un milion de locuri de muncă în turismul mondial în fiecare zi. În acest sens, cea mai afectată țară europeană a fost Germania, unde aproape 1,6 milioane de locuri de muncă au fost în pericol”.^[2 p. 12]

„A fost mobilizată la nivel european o serie amplă de instrumente și măsuri, dintre care unele existau deja și au fost doar adaptate, altele au fost special create pentru a răspunde noilor provocări. Au fost astfel

formulate decizii majore de natură economică și financiară, unele cu aplicabilitate imediată (cum a fost cazul flexibilizării regulilor de utilizare a fondurilor europene), altele vizând crearea de instrumente mai ample de susținere a redresării economice, precum **Planul european de relansare economică**, cu o valoare fără precedent, de 1800 miliarde euro. Acordul asupra acestui plan a marcat un moment istoric, asigurând atât refacerea economiilor europene, cât și continuarea implementării obiectivelor pe termen mediu și lung ale UE, cum este tranziția digitală sau cea către neutralitatea climatică.

De asemenea, au fost propuse măsuri concrete de acțiune care să asigure **funcționarea pieței interne** chiar și în condiții de criză și de restricții ferme, prin facilitarea așa-numitelor coridoare verzi pentru fluidizarea transportului de mărfuri în Uniune, dar și prin facilitarea mobilității forței de muncă pentru furnizarea de bunuri esențiale.” [3]

Până la momentul elaborării acestui studiu Uniunea Europeană deja a formulat peste 1440 de măsuri în domeniul economic pentru a stimula economia.

Pentru a stopa efectele negative provocate de criza pandemică și pentru a stabiliza economia liderii Uniunii Europene au încheiat un șir de tratate încă din mai 2023, iar aceste tratate la rândul lor au generat câteva măsuri specifice.

Dintre aceste măsuri trebuie menționate măsurile din domeniul sănătății unde s-a acționat în direcția achizițiilor comune de echipament medical și achiziții comune a vaccinului și inclusiv aprobarea vaccinurilor care urmau să fie utilizate pe teritoriul UE astfel să se prevenită utilizarea vaccinurilor cu o eficiență redusă.

„Așa-numita Inițiativă pentru investiții în răspunsul la coronavirus va pune la dispoziția statelor membre fonduri de coeziune în valoare de 37 miliarde EUR pentru a face față consecințelor crizei. Aproximativ 8 miliarde EUR sub formă de lichidități pentru investiții vor fi eliberate din finanțările necheltuite în 2019 pentru programe din cadrul Fondului european de dezvoltare regională, Fondului social european, Fondului de coeziune și Fondului european pentru pescuit și afaceri maritime.

Măsura va oferi totodată acces la fonduri structurale în valoare de 29 miliarde EUR în întreaga UE pentru 2020. Fondurile pentru cheltuieli aferente răspunsului la criză vor fi disponibile începând cu 1 februarie 2020.

Noile măsuri vor sprijini IMM-urile pentru a reduce lipsa acută de lichidități generată de pandemie și pentru a consolida investițiile în produse și servicii necesare pentru stimularea capacității de reacție la criză a serviciilor de sănătate. De asemenea, statele membre vor avea o flexibilitate sporită în ceea ce privește transferul de fonduri între programe, pentru a ajuta acolo unde este cea mai mare nevoie.”^[4]

Pe 8 aprilie 2020 la întrunirea miniștrilor dezvoltării a fost votat un nou pachet de suport financiar în valoare de 20 miliarde EUR pentru ajutorul financiar către statele partenere al UE.

Unul dintre primii pași în domeniu relansării sectorului turistic al UE a fost adoptarea acestui fond care ulterior a fost extins și pentru statele vecine cu Uniunea Europeană. Deși direcția lui principală a fost pentru domeniul sanitar extinderea lui ulterioară a contribuit și la subvenționarea IMM-urilor din turism.

O altă direcție este direcția transporturilor unde UE avut o atenție deosebită pentru stabilirea restricțiilor față de transportul pasagerilor din țările ne-membre ale UE, dar și din interiorul spațiului comunitar, astfel „la data de 23 martie 2020, CE (Comisia Europeană) a adoptat un Plan de măsuri pentru prioritizarea transporturilor (în special al celor de mărfuri) necesare în domeniile sanitar, alimentar etc. având două mari capitole și anume :

- Asigurarea unui trafic continuu, fără obstacole, de-a lungul rețelei TEN-T
- Îmbunătățirea condițiilor de muncă pentru lucrătorii din transporturi

În conformitate cu cerințele CE, țările membre au adoptat măsuri pentru susținerea sectorului transporturi, ce pot fi grupate în câteva direcții prioritare :

- Reintroducerea controalelor vamale la frontiere (în cazul țărilor din spațiul Schengen)
- Restricționarea deplasărilor neesențiale în anumite zone/spații – Revizuirea condițiilor de muncă pentru lucrătorii din transporturi
- Introducerea unor puncte temporare de control la intrarea/ieșirea din anumite orașe/regiuni
- Asigurarea de culoare prioritare (green lines), în cadrul rețelei TEN-T.”^[2 p.6]

Deoarece mecanismul de funcționare al Uniunii Europene este unul de tip confederativ a fost nevoie de o rectificare importantă legislativă, care sa efectuat pe 22 aprilie 2020, astfel „Consiliul a adoptat un pachet de măsuri menite să ofere flexibilitate suplimentară în ceea ce privește utilizarea fondurilor structurale, astfel încât statele membre să poată răspunde rapid și eficient la consecințele economice și sociale ale epidemiei de Covid-19. Datorită așa-numitei **Inițiative plus** pentru investiții ca reacție la coronavirus:

- statele membre pot transfera sume între diferite fonduri pentru a răspunde nevoilor lor
- resursele pot fi redirecționate către regiunile cele mai afectate datorită unei suspendări a condițiilor în care regiunile au dreptul la finanțare
- statele membre pot solicita o finanțare de până la 100% din bugetul UE între 1 iulie 2020 și 30 iunie 2021 pentru programele care au ca obiect impactul pandemiei

Acesta este al doilea act legislativ, în decurs de mai puțin de o lună, prin care sunt modificate normele privind utilizarea fondurilor structurale ale UE, ca răspuns la criză.”^[5]

Acest act a fost și este foarte important, decisiv putem spune pentru relansarea economiei deoarece face ca sa fie redusa birocratia cu privire la distribuirea finanțelor aceasta va fi piatra de temelie pentru următoarele fonduri de relansare.

„Liderii UE, care s-au reunit prin videoconferință, au aprobat pachetul asupra căruia a convenit Eurogrupul. Acesta este compus din trei plase de siguranță pentru lucrători, întreprinderi și statele membre, în valoare de 540 de miliarde EUR.

De asemenea, liderii au însărcinat Comisia să prezinte de urgență o propunere privind un fond de redresare. Aceștia au salutat, de asemenea, Foaia de parcurs comună pentru redresare, care definește patru domenii de acțiune principale: piața unică, eforturi de investiții masive, acțiunea UE la nivel mondial și o mai bună guvernanță. Aceasta stabilește, de asemenea, principii importante, precum solidaritatea, coeziunea și convergența.

În acest moment sa relansat cel mai amplu program european de relansare al economiei cunoscut până atunci. În acest context pe 27 aprilie a avut o vide-conferință a miniștrilor turismului, sau abordat probleme stringente de atunci inclusiv scăderea bruscă a cererii turistice și creșterea șomajului în domeniu (cu riscul de falimentare în masă a Întreprinderilor Mici și Mijlocii, care sunt baza acestui sector).

Toate aceste politici și altele au avut un efect benefic asupra turismului din Uniunea Europeană, deja din 2021 înregistram o stopare a trendului descrescător, iar în 2022 deja înregistrăm o revenire modestă și conform datelor actuale și anul 2023 este unul în creștere și chiar a depășit nivelul pre-pandemic după indicatorul numărul de nopți petrecute.

Conform datelor Eurostat, în 2023 au fost petrecute 2,92 miliarde de nopți în unitățile de cazare turistică din Uniunea Europeană. Acest număr reprezintă o creștere de: 6,3% comparativ cu 2022, 1,6% comparativ cu 2019, anul de dinaintea pandemiei. De asemenea, este important de reținut că: 46% din totalul nopților petrecute au fost de către turiști internaționali. Hotelurile și pensiunile au reprezentat 63% din totalul rezervărilor, urmate de alte tipuri de cazare (24%) și campinguri (13%). Creșterea turismului a fost generalizată în UE, cu toate statele membre, cu excepția Luxemburgului, înregistrând creșteri. Țările cu cele mai mari creșteri au fost: Malta și Cipru (peste 20%)

Slovacia, Letonia, Bulgaria, Austria, Cehia, Portugalia și România (peste 10%) În termeni absoluți, cele mai mari creșteri ale numărului de nopți petrecute au fost înregistrate în: Germania (32,8 milioane de nopți) Spania (32,3 milioane de nopți) Aceste date indică o redresare semnificativă a sectorului turistic din UE după pandemia de COVID-19. Mecanismele construite de Uniunea Europeană pe parcursul a câtorva decenii s-au demonstrat a fi foarte eficiente în momentul crizei, dar adevărata lor utilitate a fost demonstrată și resimțită abia după finalizarea crizei pandemice, astfel finalul crizei pandemice a fost declarat în mai 2023 și respectiv anul 2023 a fost un an foarte profitabil pentru turismul Uniunii Europene, care a depășit cifrele ore-pandemice, de asemenea toate sectoarele economice au progresat semnificativ și sau tehnologizat foarte mult ca urmare a crizei.

Menționez că în fața economiei Uniunii Europene la moment este o nouă criză de data aceasta cu specific geopolitic, care deja a declanșat o criză a prețurilor la resurse energetice și inevitabil va genera noi provocări pentru turismul european, dar sunt convins că comunitatea europeană va fi solidară și va elabora noi politici eficiente pentru a rezolva noile probleme.

Cu părere de rău mecanismele Uniunii Europene sunt unele de reacție și nu de prevenire a problemelor, deși este clar la moment ce probleme pot apărea Uniunea Europeană și instituțiile sale principale sunt prea preocupate cu lupta politică pentru a elabora inițiative legislative cu scopul de a preveni problemele sistemice și economice înainte ca ele să fie resimțite de întreaga populație.

BIBLIOGRAFIE

[1] CRAINIC G., suport de curs, [online], Colegiul Național de Comerț al ASEM, Chișinău 2019 [citată 27.03.2024], disponibil : <https://irek.ase.md/xmlui/bitstream/handle/1234567890/762/Turism%2C%20international%2C%20Crainic%20Galina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

[2] MUSCALU MIHAI-SABIN, et. al, Impactul pandemiei COVID-19 asupra unor activități economice din domeniul serviciilor și întreprinderilor mici și mijlocii

[online], Academia Română, București, 2020, [citat 25.03.2024], disponibil:
<https://acad.ro/SARS-CoV-2/doc/d12-ImpactCOVID-19-serviciiiMM.pdf>.

[3] Ministerul Afacerilor Externe a României <https://www.mae.ro/node/55115>,
Accesat 26.03.2024, ora 11:34

[4] <https://www.consilium.europa.eu/ro/press/press-releases/2020/03/18/covid-19-council-gives-go-ahead-to-support-from-eu-budget/>,
accesat 25,03,2024, 08:11

[5] <https://www.consilium.europa.eu/ro/policies/coronavirus/timeline/>,
accesat 25,03,2024, 10:45

CZU: 551.874.37 DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p215-235

IMPACTUL REZONAȚEI SCHUMANN ASUPRA CORPULUI UMAN ȘI VALORIFICAREA ACESTEIA ÎN TURISMUL DE SĂNĂTATE

Alina PRILUȚCHI, Center of Excellence in Viticulture and Vinification in Chisinau,
ORCID: 0009-0004-0850-5561, adamlina5@gmail.com

Rezumat: Rezonanțele Schumann sunt rezonanțe electromagnetice care provin din oscilația într-un înveliș spațial gol, corelația cu sănătatea umană este stabilită pe baza studiilor și experimentelor. Absența lor poate duce la o varietate de tulburări, de la dureri de cap la boli canceroase. Cu toate acestea, domeniul este considerat controversat. Nu a fost încă cercetat temeinic care este impactul semnificativ asupra ființelor vii. Obiectivul cercetării este o analiza a influenței rezonanței Schumann asupra corpului uman inclusiv și în contextul turismului de sănătate, compararea diferitelor ipoteze și studii. **Cuvinte-cheie:** Rezonanță magnetică, ionosfera, unde radio, unde electromagnetice, Frecvența Schuman

THE IMPACT OF HUMAN RESONANCE ON THE HUMAN BODY AND THE VALUATION OF IT IN HEALTH TOURISM

Abstract: Schumann resonances are electromagnetic resonances that originate from oscillation in a hollow spatial shell, the correlation with human health is established on the basis of studies and experiments. Their absence can lead to a variety of disorders, from headaches to cancerous diseases. However, the field is considered controversial. It has not yet been thoroughly researched what the significant impact on living beings is. The objective of the research is an analysis of the influence of Schumann resonance on the human body including and in the context of health tourism, comparison of different hypotheses and studies.

Keywords: Magnetic resonance, ionosphere, radio waves, electromagnetic waves, Schumann frequency

PRINCIPALELE ÎNTREBĂRI TEORETICE REFERITOARE LA REZONAȚA SCHUMANN

Rezonanța Schumann este fenomenul formării undelor electromagnetice staționare de frecvențe joase și ultra-joase între suprafața Pământului și ionosferă. Pământul și ionosfera sa sunt un rezonator sferic gigant, al cărui corp este umplut cu un mediu slab conductiv electric. Dacă unda electromagnetică care a apărut în acest

mediu după ce a făcut ocol globului coincide din nou cu faza proprie (intră în rezonanță), atunci poate exista mult timp. Această rezonanță se numește rezonanță Schumann [19].

Principala ipoteză de apariție este cea a „furtunii”, prin care se afirmă că descărcările electrice sunt sursa naturală primară de excitație a rezonanței Schumann. Fulgerele se comportă ca niște transmițătoare uriașe care emit energie electromagnetică la frecvențe sub 100 kHz.[20] Studiul undelor electromagnetice a început cu mult timp în urmă și pentru prima dată, prezența undelor electromagnetice stătătoare și a frecvențelor lor în sistemul „suprafața Pământului – ionosfera”, a fost declarată de fizicianul irlandez J. F. Fitzgerald în 1893, [16] iar în 1900 la o concluzie similară a ajuns N. Tesla.[7] Cu toate acestea, un studiu sistematic al efectului acestora a început abia după aproape 50 de ani. Ipoteza existenței rezonanței undelor electromagnetice în spațiul ionosferei pământului a fost exprimată de profesorul V.O. Schumann de la Universitatea din München în 1952. Prima confirmare experimentală incontestabilă a existenței rezonanței Schumann a fost făcută în 1960 [19]. Frecvențele medii a rezonanței Schumann sunt de 7,83 Hz (prima armonică), 14,1 Hz (a doua armonică) și respectiv 20,3 Hz (a treia armonică). Aceste frecvențe sunt determinate în orice punct de pe planetă. În 1952, Herbert Koenig a stabilit o legătură izbitoare:

- Rezonanța Schumann are la bază frecvența de 7,83 Hz care corespunde ritmului creierului uman alfa;
- Frecvența celei de-a doua armonice a rezonanței Schumann -14 Hz, corespunde ritmului rapid beta al creierului [19].

Unul dintre oamenii de știință care s-a dedicat studiului rezonanței Schumann și rolului său în natură a fost Ludwig Wolfgang, investigând semnalele naturale ale atmosferei care sunt prezente într-un mediu sănătos. În cursul cercetărilor sale, a descoperit că există atât de multe semnale electromagnetice în atmosferă ca urmare a activității umane, încât complică foarte mult măsurătorile. De fapt, în limitele orașului modern, studiile rezonanței Schumann au devenit imposibile, prin

urmare, Ludwig Wolfgang a decis să efectueze cercetări în mare și apoi în mine subterane.

Pe baza rezultatelor cercetărilor sale, precum și a experimentelor Dr. Jacobi de la Universitatea din Düsseldorf, Ludwig Wolfgang a scris cartea „Medicina informativă”. Acesta afirmă că expunerea unilaterală la oricare dintre aceste semnale duce la o schimbare a sănătății umane. Omul există în cavitatea rezonatorului, ceea ce are un efect decisiv asupra funcționării organismului său. În SUA (NASA) și în Germania (Institutul M. Planck), [18] au fost efectuate experimente pe termen lung, în urma cărora s-a constatat că undele Schumann sunt necesare pentru sincronizarea ritmurilor biologice și existența normală a întregii vieți de pe Pământ [18].

Prof. R. Wever de la Institutul Max Planck pentru fiziologie comportamentală din Erling-Andechs (Germania) a efectuat un studiu în acest sens. El a construit un buncăr subteran, care a fost complet protejat de câmpurile magnetice. Apoi a pus studenți voluntari să locuiască în el timp de câteva săptămâni. În acest timp, el a menționat că studenții sufereau de stres mental și migrene. Ulterior a reintrodus Rezonanțele Schumann și rezultatele au fost incredibile. După o scurtă expunere la 7,83 Hz, starea de sănătate a voluntarilor s-a stabilizat. Aceasta a arătat o relație directă între activitatea umană și „pulsul” pământului [19, 23]. Acest proiect a fost coraborat mai târziu, în 2011, de Luc Montagnier [13].

Mai multe referințe arată că spirala dublă a ADN-ului este ca o antenă. Secvențele ADN comunică între ele prin unde electromagnetice [1]. Montagnier a inițiat un experiment ADN-apă. El a îndepărtat ADN-ul din apă și a adăugat unde electromagnetice de 7,83 Hz. În timpul experimentului, au fost construite noi catene de ADN. Fără rezonanța Schumann nu a fost cu puțință de construit ADN nou. Prin urmare, există o legătură explicită între Rezonanțele Schumann și crearea vieții.

Astăzi este deja cunoscut faptul că persoanele care se confruntă cu sarcini grele și stres au nevoie de acțiunea acestor unde. În plus, absența

undelor Schumann este resimțită acut de persoanele în vârstă și sensibile vegetativ, precum și de pacienții cronici [12,3,21].

În prezent, fonul electromagnetic al Pământului s-a schimbat radical ca urmare a activității umane. Avem și conceptul de „smog electromagnetic” - radiații multi-frecvență, născute dintr-o varietate de aparate industriale și de uz casnic. Puterea câmpului electromagnetic al Pământului de multe ori este mai mică în comparație cu puterea smogului electromagnetic. Există atât de mult „gunoi” electromagnetic creat de om în atmosferă, încât corpul „nu aude” undele Schumann. Prin urmare avem un dezechilibru, o nepotrivire a tuturor sistemelor funcționale ale corpului, care în habitatul lor natural ar trebui să funcționeze strict autonom, respectiv posibil inconștient oamenii aleg turismul de sănătate în special Welnes și SPA la distanță de mediile urbane și mai aproape de natură, acolo unde rezonanțele electromagnetice ale Pământului pot fi recepționate fără impedimente de la radiații multi-frecvență. Astfel în Turismul Verde, Ecoturismul, Turismul Rural se observă o creștere însemnată a cererii și tot mai mult se vorbește despre dezvoltarea acestor ramuri ale turismului, accentul fiind pus pe durabilitate și sustenabilitate.

În ciuda faptului că studiile rezonanței Schumann sunt împiedicate de o serie de factori, studiul acestui fenomen este promițător. Acest lucru este evidențiat de numeroase cercetări și experimente care se desfășoară la NASA în Statele Unite, la Institutul Max Plank în Germania, la Universitatea de Stat din Tomsk etc. În plus, este deja posibil să se presupună utilizarea generatoarelor speciale de undă Schumann pentru a curăța mediul de „smog electromagnetic”, care ar putea fi folosite și în turismul de sănătate la stațiuni balneoclimaterice, SPA. Sunt prezente mai multe stații de monitorizare a rezonanței Schumann, în diferite țări ale lumii, instalarea acestora în apropierea stațiilor de odihnă a turiștilor ne poate oferi informație utilă în ce privește monitorizarea rezonanței electromagnetice și eventual corectarea acesteia prin generatoare speciale de undă Schumann pentru curățarea de „smog electromagnetic”.

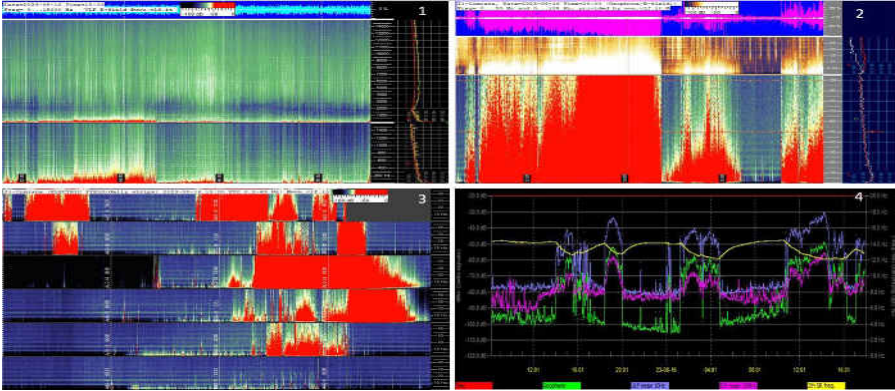


Fig. 1 Cumania VLF Monitoring Station, date live de la CUMIANA (TO), NV Italia, sudul Europei, Lat. 44° 57' 21,924" N, Lon. 7° 25' 16,435" E. 16.08.2023, ora 22.10

(Sursa: <http://www.vlf.it/cumiana/livedata.html>)

În ultimii ani, avem un interes sporit pentru studierea mecanismelor impactului factorilor de mediu îndepărtați asupra activității umane, din 1969, societatea Internațională de Biometrologie a organizat o comisie specială pentru a studia „Efectele biologice ale particulelor rapide și lente și ale factorilor extraterestri”. Această comisie include oameni de știință precum F.A. Brown, Georgie Piccardi și Michel Goquilin.

Graficele de reprezentare a rezonanței Schuman sunt foarte diferite de la stație la stație și diferite de la zi la zi chiar la aceeași stație, respectiv în diferite regiuni aceasta este diferită (fig.1, 2).

În figura 1 este reprezentat:

Monitorizare VLF, spectrogramă LIVE, actualizată la 30 de minute. Afișează ultimele 8 ore de activitate VLF, așa cum sunt recepționate de antena Marconi (câmp electric vertical).

Antena Marconi + Scala de amplitudine geofon : două canale.

Canal 1, monitor seismic. Interval de frecvență: 1 până la 30 Hz pentru spectrograma superioară. Semnale provenite de la geofon I/O SENSOR Nederland bv model SM-4/UB8 40 dB amplificat cu un preamplificator cu zgomot foarte redus.

Canalul 2, câmp electric. Interval de frecvență: 1 până la 105 Hz pentru cel de jos. Semnale provenite de la antena Marconi, cu un

preamplificator de curent cu zgomot redus, plasat în partea de jos a acesteia (LNVA 20-24).

Reprezentare zilnică cu mai multe benzi, utilă pentru compararea anomaliilor de la o zi la alta, 16.08.2023.

Aceleași date elaborate ca trasarea urmelor. Imaginea arată ultimele 30 de ore, iar valorile sunt detectate la fiecare 150 de secunde.

Poza, se actualizează la fiecare 30 de minute. Sunt raportate patru urme:

- Urme geofon, arată semnalele medii și de vârf provenite de la senzorul geofonului, în intervalul 1-20 Hz.
- Zgomot ULF 10 Hz, arata valoarea medie între 3 și 30 Hz.
- Zgomot ELF 100 Hz, afișează valoarea medie între 30 și 300 Hz.
- A 2-a frecvență SR, arată frecvența celei de-a doua rezonanțe Schumann (în Hz).

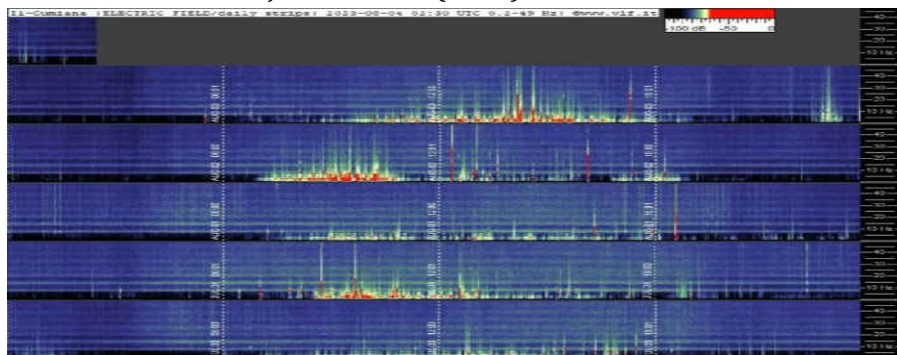


Fig. 2 Dinamica rezonanței Schumann într-o perioadă fără oscilații.

Captură din 4.08.2023

(Sursa: <http://www.vlf.it/cumiana/livedata.html>)

Cutremurul din Turcia, cu magnitudinea de 7,8 baluri, după Scara seismică Richter, a avut loc la ora 04:17, pe data de 6.02.2023, zona Pazardzhik și Kahramanmarash la o adâncime de 7 kilometri, care a fost urmat ulterior de o serie de cutremure cu o amplitudine mai mică. În aciașă perioadă pe graficele rezonanței Schumann a fost semnalată o perturbare ciudată de reprezentare care a durat 10 zile în care au mai fost semnalate o serie de cutremure în Turcia, din data de 5.02.2023

până în 15.02.2023. Nu putem afirma cu certitudine legătura dintre aceste anomalii și cutremurul din zona Pazardzhik și Kahramanmarash, din lipsă de date științifice, însă nici nu putem exclude această posibilitate (fig.3).

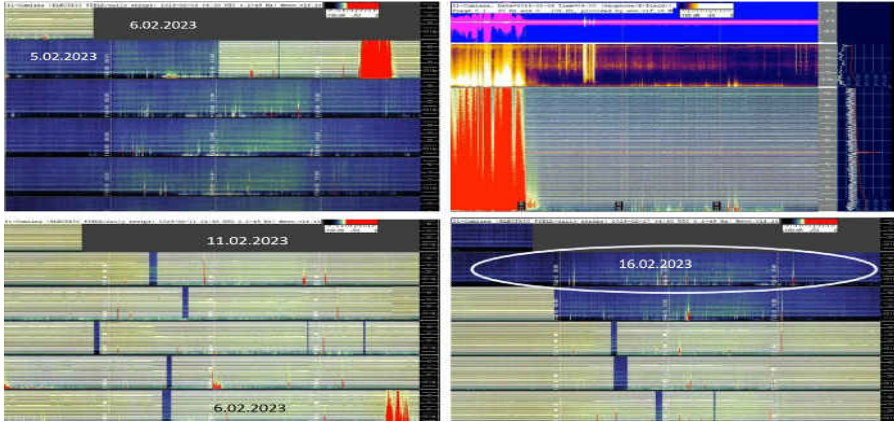


Fig. 3 Evoluția datelor rezonanței Schumann pentru perioada 6.02.2023-17.02.2023

(Sursa: <http://www.vlf.it/cumiana/livedata.html>)

Deseori sunt urmărite anomalii de reprezentare a rezonanței Schumann la diferite stații de monitorizare. Drept exemplu avem atât graficul de la Stația de monitorizare din Cumiana, Italia (5.02.2023-15-02.2023), cât și graficul de la stația de monitorizare a Universității naționale de cercetare din Tomsk (18.06.2023) (fig.3,4).

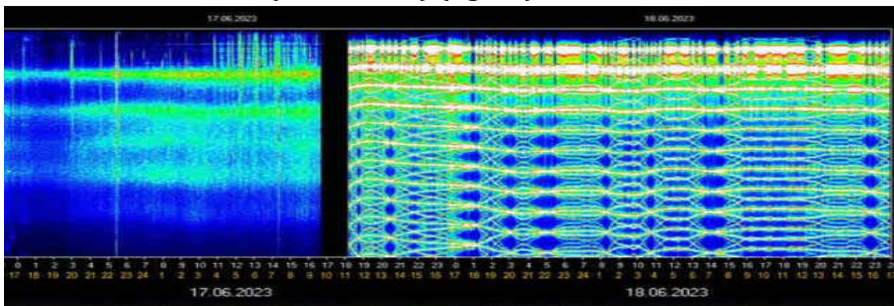


Fig. 4 Anomalii de reprezentare a datelor rezonanței Schuman, date complete de monitorizare, Universitatea Națională de Cercetare din Tomsk

(Sursa: http://sosrff.tsu.ru/?page_id=7)

STUDII PRIVIND EFECTUL CÂMPULUI ELECTROMAGNETIC ASUPRA CORPULUI UMAN

Mecanismul fiziologic al influenței câmpului electromagnetic extern asupra corpului uman cu dezvoltarea stresului și desincronizarea ritmurilor circadiene poate fi următorul:

- Câmpurile magnetice slabe determină modificări ale activității funcționale a glandei pineale, ceea ce duce la o scădere a concentrației hormonului melatonină în sânge;
- Glanda pineală este implicată în reglarea diferitelor procese fiziologice și imune, ceea ce se datorează în mare parte existenței numeroaselor relații cu diferite structuri ale creierului și glandelor endocrine [4,32].

Având un efect complex asupra stării sistemului hipotalamo-hipofizo-suprarenal, glanda pineală interacționează cu diferite organe endocrine, inclusiv gonadele, glandele suprarenale, tiroida și pancreasul. Reacția simpatică-suprarenală la perturbarea geomagnetică (inclusiv datorită prezenței cristalelor de magnetită biogenă în glandele suprarenale), precum și scăderea sintezei melatoninei de către glanda pineală, conduc astfel la dezvoltarea unei reacții de stres și desincronizarea bioritmurilor.

Sub acțiunea câmpurilor electromagnetice sunt negativ influențate următoarele procese:

- În primul rând se perturbează, funcțiile neuroendocrine ale corpului;
- Starea generală se schimbă;
- Se modifică funcțiile hipotalamusului;
- În funcție de frecvența expunerii, poate fi indusă excitația sau inhibarea sistemului nervos central;
- S-a găsit o legătură cu activitatea geomagnetică și epilepsiei la copiii al căror corp este cel mai sensibil la efectele factorilor externi [4,32].

Cu toate acestea, rămâne neclar modul în care este pusă în aplicare această legătură. Dacă acceptăm schema propusă de comunicare între

două sisteme oscilante „om-mediu”, atunci coincidența strânsă a frecvențelor biocurenților creierului cu frecvențele rezonanțelor Schumann ne permite să înțelegem mecanismul acestei interacțiuni. Variațiile frecvențelor rezonanțelor Schumann ca urmare a conexiunii dintre cele două sisteme ar trebui să conducă la variații ale frecvențelor biocurenților cerebrali.

În condiții heliofizice calme, banda de frecvență a schimbărilor în biocurenții creierului pare să se afle în intervalul schimbărilor frecvențelor de rezonanță ale cavității ionosferei Pământului unde ambele sisteme oscilante „om – mediu” sunt într-o stare de echilibru. În timpul exploziilor solare, există o schimbare a proprietăților electromagnetice ale ionosferei inferioare, ceea ce duce la o schimbare a frecvențelor de rezonanță ale cavității și în consecință la un dezechilibru al sistemului. Persoanele cu un sistem de adaptare perturbat (acestea sunt în principal copii și vârstnici) suferă de disconfort fizic și mental.

Se propune un posibil mecanism biofizic al interacțiunii om-mediu, în care atât omul, cât și mediul sunt considerate ca două sisteme oscilatorii conectate cu frecvențe de rezonanță discrete. Baza pentru această abordare este faptul că biocurenții creierului au ritmuri selectate care coincid cu frecvențele de rezonanță ale cavității formate de suprafața Pământului și limita inferioară.

Impactul pozitiv al rezonanței Schumann atunci când organismul uman este în rezonanță cu aceasta este următorul:

- Alimentarea cu sânge a creierului se îmbunătățește cu cel puțin 70% în doar un minut;
- Procesele regenerative ale corpului sunt accelerate de mai multe ori.
- O mai bună percepție a informațiilor;
- Îmbunătățirea funcției creierului și a memoriei;
- Echilibru, rezistență la sarcini dificile;
- Probabilitatea minimă de a dezvolta reacții la schimbarea fusului orar.

Astfel, se pare că glanda mică - Epifiza (glanda Pienală), joacă rolul de „Regulator al tuturor autorităților de reglementare”. [2,30,31] Acesta captează frecvența câmpului magnetic al pământului și studiile neurobiologice arată că frecvența de rezonanță a hipocampului [15] este de 7,83 Hz, (care coincide cu frecvența ritmului alfa al creierului) și sincronizează toate sistemele corpului cu acest ritm: nervos, endocrin, cardiovascular, imunitar. Profesorul Persinger și alți profesori de renume, cum ar fi Dr. Ludwig, au declarat și au considerat această frecvență drept „normă biologică”. Când sistemele corpului funcționează într-un singur ritm, ca muzicienii unei orchestre, atunci organismul nu obosește, doarme perfect și se adaptează bine la condiții externe, cum ar fi zborurile pe distanțe lungi sau stresul. Bioritmurile sale sunt clare și constante și pentru aceasta este necesar doar ca glanda pineală să capteze ritmul câmpului magnetic al Pământului, așa-numita „rezonanța Schumann”: „diapazonul” la care corpul uman a fost inițial acordat. Glanda pineală a pierdut acest reglaj natural, nu o poate auzi prin „smogul electromagnetic”, din care este imposibil să capteze ritmul. Pentru faptul că glanda pineală și-a pierdut capacitatea sau nu poate auzi vocea magnetică a pământului, oamenii plătesc scump, adesea cu sănătate. Astronauții care au părăsit ionosfera și au reintrat pe pământ au suferit de conflicte fiziologice puternice [27]. Savantul E. Jacobi, Universitatea din Duesseldorf (Germania), la fel a demonstrat că absența Rezonanțelor Schumann produce probleme de sănătate mentală și fiziologică în corpul uman [11]. Persinger a proiectat mici generatoare, care transmiteau Rezonanțele Schumann, pentru ca astronauții să le poarte cu ei și să se protejeze. Din acest motiv, NASA folosește generatoare de unde Schumann pentru a asigura funcționarea normală a personalului [18].

În ceea ce privește impactul câmpului magnetic al pământului asupra creierului, studiile științifice ale lui Caltech arată că creierul uman prezintă cristale magnetice. [28,8] Acestea sunt Fe₃O₄, absorbția urmează legea „procesului fizicii clarpotrivire prin rezonanță a

frecvenței”. Semnalele electromagnetice din creier sau ale undelor cerebrale sunt susținute prin intermediul sistemelor biochimice.[4,9]

Absența percepției Rezonanței Schumann afectează echilibrul melatonină/serotonină, ducând la apariția mai multor afecțiuni precum cancerul, problemele cardiace etc. [5] La fel activitatea solară și activitatea geomagnetică interacționează, cu creierul [4].

Este cunoscut faptul că, odată cu coincidența absolută a frecvenței creierului cu frecvența rezonanței Schumann, omul pe lângă auto-vindecare primește o serie de alte abilități [22]. Cele mai izbitoare dintre ele sunt telekinezia și clarviziunea, frecvența rezonanței Schumann trece granița dintre inconștientul individual și colectiv (conform lui Sigmund Freud). Aceasta este de fapt granița tranziției de la lumea lucrurilor la lumea ideilor, tranziția către lumea „din altă lume”. Dar tranziția se realizează nu numai și nu atât datorită frecvenței ci datorită stării corecte a creierului.

Undele infra-joase sunt mult mai ușor de propagat de la miezul nopții până la patru dimineața și sunt mai ușor de transmis de la vest la est. De regulă, telepatia și clarviziunea sunt cele mai eficiente între ora douăsprezece noaptea și ora patru dimineața, iar în timpul contactelor telepatice inductoarele (transmițătoarele) sunt în majoritatea cazurilor mai la vest decât la est deceptive.

Există modalități de a face creierul să funcționeze la o anumită frecvență – acestea sunt autohipnoza, meditația și diferite tipuri de influențe induse (vizuale, tactile, sonore), psihedelice și alte metode. Dar problema este că frecvența rezonanței Schumann nu este constantă, se schimbă în fiecare secundă și este instabilă pentru un singur loc de pe Pământ, adică este diferită tot timpul - atât în spațiu, cât și în timp.

O setare aproximativă (pentru aceleași 7. 83 Hz) nu dă rezultatul dorit, în plus creierul în unele cazuri are mecanisme de protecție care nu permit schimbarea frecvenței, cu reacții de la dureri de cap la nebunie, această protecție nu poate fi ruptă dar poate fi ocolită foarte atent. Astfel această sarcină dintr-o simplă „reglare a radioului” se transformă în hacking-ul unei bănci elvețiene.

Pe de altă parte, dacă creierul poate intra voluntar în frecvența rezonanței Schumann, atunci el însuși menține această rezonanță, adică se acordă automat la ea, indiferent de loc și timp.

SCHIMĂRILE INDICILOR REZONANȚEI SCHUMAN PE PARCURSUL ANILOR

Pentru o lungă perioadă de timp, această frecvență a fost egală cu 7,8 Hz și a fost atât de stabilă încât militarii și-au reglat dispozitivele în funcție de aceasta.

După anul 1958 s-a decis să nu se mai publice informații despre frecvența principală de rezonanță a Pământului, deoarece a devenit o valoare-cheie în noul sistem de arme. Acesta a fost un eveniment absolut unic, acest lucru nu sa mai întâmplat niciodată în memoria omenirii, iar la mijlocul anilor 1980 se urmărește rezonanța de - 7, 8 Hz, în perioada anilor 1970-1980-8Hz și 8,2 Hz de la începutul anilor 1990. La sfârșitul anului 1995, magnitudinea frecvenței vibrațiilor Pământului a fost determinată de 8,6 ori pe secundă (tab.1). La începutul anului 1996, cercetătorii au înregistrat cifra deja de 8,7 ori pe secundă:

Tab. 1 Indicii rezonanței Schumann pentru anii 1995-2023

Anul	1995	1996	2000	2007	2021	2013	2014	2015
Rezonanța Pământului Hz (max)	8.6	8.7	9.1	9.8	13.67	14.77	15.99	16.91
Indicele de mărire, Hz	+0.8	+0.1	+0.4	+0.7	+3.87	+1.1	+1.22	+0.92
Anul	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Rezonanța Pământului, Hz (max)	18.10	18.99	9.65	20.19	20.83	21.31	21.98	22.38 (38)
Indicele de mărire, Hz	+1.19	+0.89	+0.66	+0.54	+0.54	+0.48	+0.67	+0.40 (+15,62)

(Sursa:Elaborat de autor, sursa:<https://novamera.ru/chastota-vibracij/>)

Diferența dintre anii 1994-2012 (18 ani) este de +5,87 Hz, Între 2012 și 2021 (9 ani) este de +7,64 Hz, între anii 2023-2021 +1,07 Hz, în total din 1994 pînă în 2023 +14,58 Hz (tab.1).

Corespundea ritmurilor alfa ale creierului uman cu 7, 83 Hz, acum nu mai este suficient pentru a te simți confortabil. Ritmurile creierului uman corespunde anumitor indici ale gamelor de frecvență:

- 1) Mai puțin de 4 Hz - unde Delta, adică somn profund.
- 2) Între 4-8 Hz - unde Theta, somn normal sau meditație.
- 3) Între 8-12 Hz - unde Alfa, adică relaxare, stare de transă.
- 4) Între 12-35 Hz - unde Beta, activitate cerebrală normală în timpul zilei.
- 5) Mai mult de 35 Hz - unde Gamma, activitate puternică [29].

Tab. 2 Stările creierului uman la diferite frecvențe

Intervalul de vibrații (Hz)	Creare			Distrugere		
	Cele mai superioare	Superioare	Înalte	Scăzute	Inferioare	Cele mai inferioare
	Mai sus de 115	Mai sus de 56-115	Mai sus de 26-56	Mai sus de 9.7-26	Mai sus de 2.7-9.7	Mai sus de 0-2.7

(Sursa: Elaborat de autor conform datelor https://dzen.ru/a/Yn0GBkmCRFKAC-Fn?utm_referer=www.google.com)

Dacă ritmurile alfa sau beta permite racordarea la mediului înconjurător, atunci ritmul gamma este deja altă percepție. Pământul, crescându-și frecvența, trezește oamenii, face creierul lor să iasă din hibernare și să lucreze mai conștient. Creșterea frecvenței împinge la viziunea existenței subtile. Acest lucru deschide oportunități ample pentru realizarea de sine prin creativitate: dacă frecvența principală a Pământului corespunde impulsului creativ, acesta va fi un sprijin excelent pentru omul creativ. Potrivit unor rapoarte, într-o stare de vis lucid, creierul funcționează la frecvențe foarte înalte (tab.2).

Tab. 3 Frecvența gamei de senzații

Emoții, sentimente	Intervalul de vibrații sau valoarea maximă (Hz)	Emoții, sentimente	Intervalul de vibrații sau valoarea maximă (Hz)
Durere	0,1-2,6	Corespondere	38 și mai sus
Frică	0,2-2,2	Aceptare	46
Resentiment	0,6-3,3	Recunoștință	50
Iritație	0,6-1,9	Dragoste speculativă	50
Perturbare	0,7-3,5	Generozitate	96

Individualitate	0,9-3,8	Recunoștință sinceră	140 și mai sus
Irascibilitate	0,5	Unitate cu alte persoane	144 și mai sus
Furie	0,8	Compașiune	150
Mândrie	0,9	Dragoste din inimă	150 și mai sus
Neglijare	1,5	Iubire necondiționată	205 și mai sus
Superioritate	1,9		
Indoială	1,9		
Unicitate	2,8		
Milă de sine	3		

(Sursa: Elaborat de autor conform datelor https://dzen.ru/a/Yn0GBkmCRFKAC-Fn?utm_referer=www.google.com)

Dacă frecvența rezonanței Schuman va crește în continuare, atunci vom ajunge treptat la ritmul gamma puțin studiat (40 sau mai mult Hz), care este responsabil pentru creativitate și inspirație.

La o frecvență înaltă, creierul funcționează aproape fără ceață, adică în mod sensibil, posibil în curând oamenii nu vor trebui să mediteze pentru a accesa câmpul / canalele / abilitățile informaționale. Toate acestea vor fi naturale, precum și respirația sau vorbirea. Dar pentru moment, omul trebuie să lucreze asupra sa, să-și antreneze creierul cu meditații regulate și lungi și să învețe să-și controleze atenția pentru a corespunde vibrațiilor Pământului.

Frecvența de vibrație a unei persoane depinde de emoții și gânduri. Se cunoaște sentimentul când inima „se micșorează” de frică sau, invers, inima bate mai repede de bucurie. Emoțiile ne fac să încordăm anumiți mușchi și să declanșăm vibrații inconștient. Fiecare emoție are propria sa frecvență (tab.3).

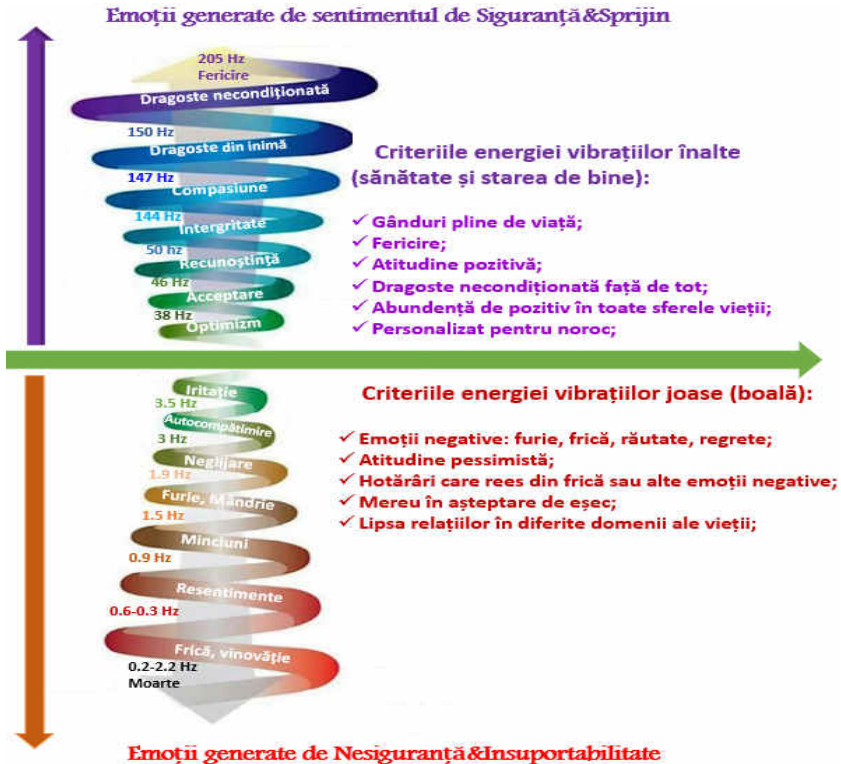


Fig. 5 Frecvențele emoțiilor umane după Abram Hicks

(Sursa: Realizat de autor în baza datelor Abram Hicks.)

Vibrații înalte - gânduri strălucitoare (fericire, dragoste 205 - 150 Hz, compasiune, recunoștință 147- 90 Hz). Frecvențe joase - gânduri distructive (milă - 3 Hz, durere - 0,1 Hz). Cu emoții pozitive, mușchii se relaxează, mișcarea sângelui este liberă. Frecvența de vibrație a unei persoane crește. (fig.5) Actualmente se urmărește o creștere furtunoasă a rezonanței Schumann unde frecvența ritmului beta al creierului se echivalează cu frecvența zilnică a rezonanței Planetei. Frecvențele de 8 (somn), 14,1 (veghe), 20,3 și 24,6 Hz au fost ritmuri normale ale creierului. Transportatorul principal este acum de aproximativ 11-14 Hz. La frecvențe mai înalte, rezonanțele devin aproape imperceptibile pentru unii oameni. Pentru linia spectrală principală - inferioară, cea

mai intensă, sunt posibile variații ale frecvenței de rezonanță în intervalul 7-11 Hz, dar în cea mai mare parte în timpul zilei răspândirea frecvențelor de rezonanță se situează de obicei în intervalul de $\pm (0,1-0,2)$ Hz.

Din rezultatele studiilor de laborator, se poate concluziona că creierul uman își ajustează frecvența la nivelul oscilațiilor valurilor din ionosfera Pământului - adică la indicatorii de rezonanță Schumann.

Electroencefalogramele voluntarilor care au participat la experimente din domeniul dat arată că nivelul oscilațiilor din creier depinde în mare măsură de emoția pe care o persoană o experimentează în prezent și respectiv de aceste emoții depinde dacă se poate conecta creierul uman la rezonanța Schuman sau nu. Frecvențele emoțiilor umane au fost studiate și de Abram Hicks (fig.5), care a clasificat acestea din urmă atribuindu-le o ordine anumite în creștere și descreștere. Emoțiile prezintă o gamă largă de poziții care respectiv corespund unui spectru de rezonanță anumit. Dr. David Hawkins a structurat emoțiile după un anumit rang, „Harta nivelurilor de conștiință umană”, acordându-le un punctaj evaluat în logaritmi, acesta a folosit kinesiologie aplicată pentru măsurarea nivelului de vibrații al omului. Barierele principale spirituale sunt la nivelul 200 și 500 după Dr. Hawkins, 200 – este nivelul curajului.(tab.4) Se mai menționează că 78% din omenire este sub nivelul de 200 (40 Hz). Această majoritate este distructivă și ca rezultat umanitatea este ținută la un nivel foarte scăzut al conștiinței [6].

Tab. 4 Harta Conștiinței

„Harta Conștiinței” clinic confirmată Ph. Dr. David R. Hawkins

Perspectiva creatorului	Perspectiva vieții	Nivel	Logaritm (nivel vibrațional)	Emoție	Proces
Sine	A fi (Eu)	Illuminare	700-1000	Infabil	Conștiință pură
Acceptare totală	Perfecțiune	Pace, Vindecări spontane	600	Beatitudine	Illuminare
Întreg	Completă	Bucurie	540	Seinătate	Transfigurare
Îubitor	Benignă	Îubire	500	Venerație	Revelare
Întept	Semnificativă	Ratiune	400	Înțelegere	Abstractizare
Îertător	Armonioasă	Acceptare	350	Îertare	Transcendență
Inspirator	Plină de speranță	Disponibilitate	310	Optimism	Întenție
Îngăduitor	Satisfăcătoare	Neutralitate	250	Încredere	Eliberare
Permisiv	Realizabilă	Curaj	200	Afirmare	Consolidare

Nivelele la și deasupra 200 logaritmi, au adevăr, integritate și întrețin viața. Creativ

Nivelele sub 200 sun False, Integritate redusă și nu sprijină viața.			Distructiv		
Indiferent	Exigență	Mândrie	175	Bătăjocură	Depreciere
Răzbunător	Antagonică	Furie	150	Ură	Agresivitate
A nega	A dezamăgi	Dorință	125	Lăcomie	Înrobire
Pedepsitor	Înfricoșătoare	Frică	100	Anxietate	Retragere
Disprețuitor	Tragică	Durere	75	Regret	Disperare
Dezaprobat	Fără speranță	Apatie	50	Disperare	Renunțare
Dușmănos	Rea	Vinovăție	30	Învinovățire	Distrugere
Disprețuitor	Mizerabilă	Rușine	20	Umilire	Eliminare

(Sursa: Dr. David Hawkins <https://therealman.ro/harta-constiintei/>)

Fiecare emoție are propria frecvență - cele negative sunt la frecvențele joase, iar cele bune sunt la frecvențele înalte. Cu cât gândurile unei persoane sunt mai pozitive, gândurile mai pure și faptele mai bune, cu atât se va simți mai bine. Vibrațiile joase ale fricii, durerii, suferinței, resentimentelor, furiei, geloziei, mândriei, milei, sentimentelor de superioritate etc. coboară o persoană în intervalul de la 0, 1 la 3 Hz și îi afectează sănătatea.

DEDUCȚIE

Rezonanța Schumann nu a fost încă studiată pe deplin, dar astăzi putem spune că are un efect foarte pozitiv asupra corpului uman. Din ce în ce mai des, atunci când se explică acest fenomen, sunt implicate ramuri ale matematicii și fizicii precum teoria informației, teoria probabilității, mecanica cuantică etc.

Corelația dintre frecvențe și sănătate nu este o descoperire nouă, diferiți oameni de știință independenți au lucrat la acest subiect. Pe baza

studiilor experimentelor, a fost susținută ipoteza inițială asumată. Vibrația la un nivel al rezonanței Schumann (fără a ne axa pe o constantă de 7,83 Hz), are un efect benefic și calmant. Corpul dobândește o armonie holistică. Toate organele și sistemele funcționează fără probleme. Această abordare permite atenuarea evoluția bolii sau vindecarea.

Pe lângă frecvențele Schumann, alte frecvențe sau intervale de frecvență ar trebui să aibă o influență asupra bunăstării organismelor vii, cu toate acestea, nu a fost discutat în această lucrare deoarece ar depăși domeniul de aplicare a cercetării.

În concluzie:

- Rezonanța schumann nu este o constatntă;
 - datele sunt diferite în dependență de locul măsurării,
 - datele sunt diferite de la an la an începând cu 1995, manifestând o creștere semnificativă,
 - măsurările subterane nu coincid cu măsurările terestre.
- Rezonanța Schuman coordonează activitatea corpului uman;
- Creierul uman nu la toți oamenii se racordează rezonanței Schuman;
- Starea de conștiință este factorul decisiv care permite sau nu creierului uman să se racordeze rezonanței Schuman;
- Cu cât este mai înaltă rezonanța Schuman (în situația când creierul uman se racordează acestei rezonanțe) cu atât posibilitățile organismului uman sunt mai mari;
- Persoanele cu o stare de conștiință sub 170 logaritmi nu sânt compatibile cu o rezonanța Schumann peste 205Hz;
- Disfuncțiile organismului apar atunci când glanda pienala nu se racordează la rezonanța Schuman;
- În mediile urbane rezonanța Schuman practic nu este percepută din cauza „smogului electromagnetic”;

- În mediile naturale, la distanță de orașe, omul are posibilitatea de a intra în rezonanță cu câmpul electromagnetic al Pământului

RECOMANDĂRI

În contextul cercetării efectuate se recomandă:

- Cercetarea aprofundată a fenomenului creșterii rezonanței Schuman;
- Cercetarea științifico-practică a acțiunii rezonanței Schuman asupra organismului uman în vederea ameliorării și tratării patologiilor;
- Monitorizarea rezonanței electromagnetice și eventual corectarea acesteia prin generatoare speciale de undă Schumann pentru corectarea sau curățarea de „smog electromagnetic” în imediata apropiere de stațiunile turistice, balneoclimaterice, SPA etc.;
- Cercetarea modalităților de racordare la rezonanța Schuman a creierului uman;
- Măsurarea rezonanței Schuman în Republica Moldova în diferite stațiuni balneoclimatice și nu numai;
- Stabilirea nivelului de smog electromagnetic în Republica Moldova în diferite regiuni și orașe, prioritar stațiuni balneoclimatice.

BIBLIOGRAFIE

- [1] BLANKI, M., GOODMAN, R 2011 DNA Fractal antenna in electromagnetic fields. Journal of Radiation Biology PMID: synchronised by the Schumann Resonance signal. Med Hypotheses PMID:12699709 21457072
DOI:10.3109/09553002.2011.538130 [citat 10.08.23]. Disponibil:
<https://alekozdrav.ru/article/chastota-shumana.html>
- [2] BRUCKER, K., 2011 Die Urkraft Kundalini: Phänomene erkennen, Symptome deuten, Transformation meistern O.W. Barth eBook; 1st Edt. 2011. pp. 237-311, ISBN 342-6410-370
- [3] CLOSEL, J. 2012 Are stress responses to geomagnetic storms Proceedings: Bio Sci Vol 279 No 1736 [citat 23.07.23]. Diponibil:
<https://www.jstor.org/stable/i40074773>

- [4] CHERRY N.J. 2003 Human intelligence: the brain, an electromagnetic system [citată 30.07.23]. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/10800399_Human_intelligence_The_brain_an_electromagnetic_system_synchronised_by_the_Schumann_Resonance_signal
- [5] AF Alrais, EAA Alfadeel, SA Hamouda 2009, Earth's Atmosphere, Schumann Resonance and the Ionosphere. [citată 29.11.23] disponibil https://www.researchgate.net/publication/321916355_Schumann_Resonances_and_Their_Potential_Applications_a_Review_Article
- [7] HAWKINS M.D. Ph.D The Map of Consciousness Explained: A Proven Energy Scale to Actualize Your Ultimate Potential Paperback – October 20, 2020, Hay House Inc. ISBN-10: 1401959644, 400 p.
- [8] JACKSON J. 1998 Classical Electrodynamics 3rd Edt. ISBN-10:9780471309321, Wiley, 1998, 832 p.
- [9] KIRSCHVINK J.L., WALKER M.M. 1985 Particle-Size Considerations for Magnetite-Based
- [10] KIRSCHVINK J.L., KOBAYASHI-KIRSCHVINK A., WOODFORD B.J., 1992 Magnetite biomineralization in the human brain. In: Proc. Natl. Acad. Sci. USA. Band 89, Nr. 16, pp 7683–7687.
- [11] KOZŁOWSKI M., MARCIAK-KOZŁOWSKA J., 2015 Schumann Resonance and Brain Waves: A Quantum Description, DOI: 10.14704/nq.2015.13.2.795 Neu Qua 2015; 2: 196-204
- [12] LUDWIG W., 1999 Informative Medicine. Publisher for complete medicine Germany
- [13] LUDWIG W. 1967 The Influence of Electrometric Signals on the Nervous System. Thesis
- [14] MONTAGNIER L., DEL Giudice L., Aïssa J., Lavallee C., Motschwiller S., Capolupo A., Polcari A., Romano P., Tedeschi A., Vitiello G., 2014 Transduction of DNA information through water and electromagnetic waves arXiv:1501.01620, DOI 10.3109/15368378.2015.1036072
- [15] NICKOLAENO A., HAYAKAWA M. 2014 Schumann Resonances for Tyros Springer, 2015. T. 6 (20), № 3.p. 30–37. DOI:<https://doi.org/10.15407/>
- [16] O'KEEFE J., NADEL L. 1978 The hippocampus as a cognitive map. Clarendon Press Oxford, ISBN 0-19-857206-9, 297 p.
- [17] PRICE, C.; RIND, D. The effect of global warming on lightning frequencies. In Proceedings of the AMS 16th Conference on Severe Storms; American Meteorological Society: Alberta, AB, Canada, 1990.
- [18] PIONTZIK K. 2007 Grid structures of the earth's magnetic field Books on Demand Germany 2022 ISBN 978-3-7357-3854-7, 197 p.

- [19] PERSINGER M.A.,1967 The effects of pulsation magnetic fields upon the behavior and gross physiological changes of the albino rat. Thesis. University of Wisconsin, Madison International Journal of Biometeorology volume 16, pages163-172
- [20] RUSOV V.D., LUKIN K.A., ZELENTSOVA T.N., LINNIK E.P., BEGLARYAN M.E., SMOLYAR V.P., FILIPPOV M.,VACHEV B. 2012, Can Resonant Oscillations of the Earth Ionosphere Influence the Human Brain Biorhythm
- [21] DOI:https://www.researchgate.net/publication/230732877_Can_Resonant_Oscillations_of_the_Earth_Ionosphere_Influence_the_HumanBrain_Biorhythm
- [22] SILBERBERG M. 2008 Chemistry The Molecular Nature of Matter and Change, 5th Edt. McGrawHill ISBN-10: 0077216504, 1232 p.
- [23] WEVER R. 1970 The effects of electric fields on circadian rhythmicity in men. ISBN cărți electronice 978-1-4684-6799-4 Publicat: 06 decembrie 2012
- [24] Wilson B.W., WRIGHT C.W., MORRIS J.E., R L BUSCHBOM R.L, BROWN D.P., D L MILLER D.L.,SOMMERS FLANNIGAN R., ANDERSON L.E., 1990 Evidence for an Effect of ELF Electromagnetic Fields on Human Pineal Gland Function Journal of Pineal Research 9:259-269
- [25] <http://www.geodz.com/deu/d/Ionisation>
- [26] https://www.nasa.gov/mission_pages/sunearth/news/gallery/schumann-resonance.html
- [27] <http://www.vlf.it/Schumann/schumann.htm>
- [28] <https://hypertextbook.com/facts/2001/LisaWu.shtml>.
- [29] https://www.bibliotecapleyades.net/esp_ondas_shumman_2.htm
- [30] <https://www.caltech.edu/about/news/moving-magnetic-fields-disrupt-ice-nucleation82175>
- [31] <http://tayloredge.com/reference/Science/BiologySlides/BrainWaves>.
- [32] <https://www.just-smile.guru/schumann-frequenz/>
- [33] http://flexikon.doccheck.com/de/Limbisches_System#Definition
- [34] <https://derstandard.at/1318725974637/Gedaechtnisbildung-Gen>
- [35] <https://cassiehicks.com/improve-your-business-with-the-emotional-scale/>)

ASPECTE PROBLEMATICE PRIVIND CONTABILITATEA COSTURILOR ȘI CHELTUIELILOR ÎN ENTITĂȚILE TURISTICE

Elena TABAN, PhD, Associate univ. professor, "Ion Creanga" State Pedagogical University from Chisinau, ORCID: [0009-0000-3910-8949](https://orcid.org/0009-0000-3910-8949), taban.elena@upsc.md

Alexandru NEDERITA, Habilitated dr., University Professor, The Academy of Economic Studies of Moldova, ORCID: [0000-0001-9980-8808](https://orcid.org/0000-0001-9980-8808), nederita.alexandru@ase.md

JEL: M41

Rezumat: Contabilitatea costurilor și cheltuielilor furnizează informațiile necesare pentru determinarea indicatorilor economici care stau la baza fundamentării prețurilor, veniturilor și rezultatelor financiare, etc.

În acest articol sunt investigate unele aspecte ale contabilității costurilor și cheltuielilor entităților turistice și formulate recomandări privind perfecționarea acestora în conformitate cu cerințele reglementărilor contabile în vigoare. Principalele dintre ele se referă la modul de determinare a componentelor costurilor produselor turistice, documentarea cheltuielilor, recunoașterea și evaluarea cheltuielilor, modul de contabilizare a costurilor și cheltuielilor în conturile contabile, precum și prezentarea informațiilor aferente cheltuielilor în situațiile financiare și alte rapoarte.

Cuvinte-cheie: contabilitate, costuri, cheltuieli, conturi de gestiune, preț, produse turistice

PROBLEMATIC ASPECTS REGARDING THE ACCOUNTING OF COSTS AND EXPENSES IN TOURIST ENTITIES

Abstract: Cost and expense accounting provides the information necessary to determine the economic indicators that form the basis of the substantiation of prices, income and financial results, etc.

In this article, some aspects of the accounting of costs and expenses of tourist entities are investigated and recommendations are made regarding its improvement in accordance with the requirements of the accounting regulations in force. The main ones refer to how to determine the cost components of tourism products, documenting expenses, recognizing and evaluating expenses, how to manage for costs and expenses in accounts, as well as presenting information about expenses in financial statements and other reports.

Keywords: accounting, costs, expenses, management accounts, price, tourist products

INTRODUCERE

În conformitate cu Legea nr. 352-XVI din 24.11.2006 cu privire la organizarea și desfășurarea activității turistice în Republica Moldova (în continuare - Legea nr. 352/2006) [4, art. 3], *agenții economici din industria turismului* sunt persoane fizice și juridice prestatoare de servicii hoteliere, servirea mesei pentru turiști, transportarea turiștilor, excursii, ghidaj, agrement, tratament balnear, precum și alte servicii complementare. Comercializarea produselor turistice este efectuată în baza contractului, întocmit în conformitate cu prevederile Codului civil al Republicii Moldova [1] și sunt desfășurate prin intermediul operatorilor turistici și agențiilor de turism, care pot desfășura activitățile prezentate în tabelul 1.

Tab. 1 Activitățile desfășurate de către operatorii turistici și agenții de turism

Operatorii turistici		Agențiile de turism	
1	Contractarea de servicii turistice de la agenții economici care prestează direct astfel de servicii (unități de cazare, unități de servire a mesei, agenți transportatori, unități de prestare a serviciilor de agrement) și formarea de pachete turistice	1	Comercializarea pachetelor turistice contractate de la operatorii turistici
2	Comercializarea pachetelor turistice proprii prin intermediul agențiilor de turism sau direct consumatorilor	2	Comercializarea serviciilor proprii, precum și a serviciilor contractate de la alte agenții de turism
3	Rezervarea și comercializarea de bilete pentru diverse mijloace de transport, pentru spectacole și pentru alte manifestări culturale	3	Vânzarea serviciilor proprii altor agenții de turism
4	Organizarea de congrese, conferințe, întruniri sportive și culturale, dacă acestea implică prestarea serviciilor turistice	4	Rezervarea și comercializarea biletelor pentru diverse mijloace de transport, pentru spectacole și pentru alte manifestări culturale

Sursă: Legea 352/2006 [4, art. 11,12]

Contabilitatea costurilor și cheltuielilor constituie unul dintre cele mai dificile și importante sectoare de evidență în entitățile turistice, reieșind

din complexitatea componentelor la diferite produse turistice, influențate de următorii factori:

- sezonabilitatea, care generează flux de turiști concentrat în anumite perioade ale anului, consum neuniform al resurselor materiale și umane, precum și necesitatea desfășurării evenimentelor în extrasezon (științifice, cultural-artistice și expoziționale);
- flexibilitatea, ce duce la remodelarea frecventă a produselor turistice noi pe diverse tururi/produse adaptate la lărgirea spectrului de destinații, amenajări etc., practicarea unor prețuri diferențiate (acordarea de facilități, reduceri de preț, oferte promoționale, etc.);
- produse diferite în diferite perioade de timp și în funcție de solicitările clienților, de categorii sociale de beneficiari, precum și de ofertele producătorilor (diferite nivele de confort, locații etc.);
- alți factori macroeconomici, politici, cu caracter inflaționist, cursuri valutare, situații excepționale etc.

În cadrul acestui sector se formează un șir de indicatori financiari care servesc drept bază pentru elaborarea bugetelor, stabilirea prețurilor la produsele turistice, calcularea datoriilor fiscale, luarea deciziilor manageriale și economice la toate nivelele de gestiune a entităților sus-menționate. În veridicitatea, transparența și oportunitatea calculului indicatorilor privind costurile și cheltuielile entităților turistice sunt cointeresate toate categoriile de utilizatori interni și externi ai situațiilor financiare, inclusiv fondatori, investitori, clienți, organele de control, companii de audit etc.

Modul de contabilizare a costurilor și cheltuielilor entităților turistice nu este reglementat, în mod special, sub aspect normativ. În acest context, entitățile turistice trebuie să aplice regulile generale privind contabilizarea elementelor nominalizate care sunt stabilite în Legea contabilității și raportării financiare [5], Indicațiile metodice privind contabilitatea costurilor de producție și calculația costului produselor și serviciilor (în continuare -Indicații metodice) [3], Standardul Național de Contabilitate (SNC) „Cheltuieli” [10], și Planul general de conturi

contabile [9]. Unele aspecte ale contabilității costurilor și cheltuielilor entităților, inclusiv a celor din domeniul turismului sunt investigate în diverse lucrări ale savanților și specialiștilor practicieni din Republica Moldova: Nederita A, Panuș V. [7, 8], Lușmanschi G., Costețchi-Jușca O. [6], Taban E. [11, 12] etc. Totodată rămân nesoluționate multiple probleme privind contabilitatea costurilor și cheltuielilor în entitățile sus-menționate care, în principal, se referă la:

- identificarea elementelor care pot fi incluse în componența costurilor și cheltuielilor aferente produselor turistice;
- perfectarea documentară a operațiunilor privind costurile și cheltuielile;
- recunoașterea și evaluarea costurilor și cheltuielilor;
- reflectarea costurilor și cheltuielilor în conturile contabile;
- prezentarea informațiilor aferente costurilor și cheltuielilor în situațiile financiare, precum și în dările de seamă statistice și fiscale;
- aprecierea consecințelor fiscale referitoare la costurile și cheltuielile entităților turistice.

MATERIALE ȘI METODE

Scopul investigației constă în elucidarea problemelor contabilității costurilor și cheltuielilor specifice entităților turistice și în formularea unor recomandări de soluționare a acestora în conformitate cu prevederile reglementărilor contabile naționale și practicile internaționale avansate.

În procesul cercetărilor a fost utilizată metoda dialectică cu componentele ei – analiza, sinteza, inducția, deducția, precum și metodele aferente disciplinelor economice – observarea, compararea, selectarea, gruparea etc. De asemenea sa-u analizat prevederile actelor normative din domeniul turismului și contabilității din Republica Moldova, rezultatele investigațiilor altor savanți și specialiști practicieni, precum și practica de evidență a entităților turistice autohtone.

Rezultatele cercetării sunt prezentate în concluzii prin recomandarea unor modalități de contabilizare și de generalizare a informației

referitoare la costuri și cheltuieli în funcție de particularitățile activității entităților din domeniul turismului.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Activitățile entităților turistice generează diverse categorii de costuri și cheltuieli. În conformitate cu Indicațiile metodice, costurile reprezintă resurse exprimate valoric și consumate pentru fabricația produselor/prestarea serviciilor [3, pct.5]. Această definiție are un caracter general și nu reflectă particularitățile costurilor aferente activității turistice. În opinia noastră, costurile entităților turistice trebuie să includă elementele, care formează componentele produselor/pachetelor turistice:

- *de bază cum ar fi:* cazarea, transportul, alimentația și agrementul;
- *suplimentare (în cazul acordării acestora direct de către entitatea turistică), care se referă la:* perfectarea vizelor, asigurarea medicală a turiștilor pentru perioada sejurului, ridicarea și/sau păstrarea bagajelor, schimb valutar, camere pentru jocuri cu copii și alte evenimente pe teritoriul țării de destinație.

SNC „Cheltuieli” definește cheltuielile ca diminuări ale beneficiilor economice înregistrate în perioada de gestiune sub formă de ieșiri, reduceri ale valorii activelor sau de creșteri ale datoriilor care contribuie la diminuări ale capitalului propriu (rezultatului financiar), altele decât cele rezultate din distribuirea acestuia proprietarilor [10, pct.5].

Cheltuielile entităților, inclusiv a celor din domeniul turismului pot fi clasificate după 2 criterii principale: după tipurile de activități ale entității; după natura economică (elemente).

Caracteristica grupelor de cheltuieli clasificate după criteriile sus-menționate este examinată detaliat în literatura de specialitate [7, 22-23]. Componenta cheltuielilor stabilită în SNC „Cheltuieli” nu reflectă particularitățile activității entităților turistice. În acest context, considerăm rezonabil ca entitățile sus-menționate să stabilească de sine

stătător componența principalelor categorii de cheltuieli. Această componență se recomandă să fie aprobată de către conducătorul entității turistice și perfectate sub formă de anexe la politicile contabile. Conform Legii 287/2017, toate operațiunile economice trebuie să fie justificate prin documente primare [5, art.11, alin.1]. Entitățile, inclusiv cele din domeniul turismului aplică un număr semnificativ de diverse documente, care convențional pot fi divizate în două grupe principale:

1. Documente cu regim special de evidență cum ar fi factura fiscală, actul de achiziție a mărfurilor, act de achiziție a serviciilor de locațiune/arendă și a cheltuielilor aferente etc. Formularele acestor documente se aprobă de către Ministerul finanțelor, publicate în Monitorul Oficial al Republicii Moldova și sunt obligatorii pentru toate entitățile.
2. Documente elaborate de sine stătător sau de către partenerii/furnizorii direcți de componente ale produselor turistice, care cuprind, procese-verbale de primire-predare a serviciilor de transport (bilete/tichete, chec, cupoane de transport pasageri și bagaje etc.), facturi, voucher, invoice de cazare, contract și polița de asigurare medicală a călătorilor în străinătate, rapoarte de cheltuieli cu acordarea/eliberarea vizelor, procese verbale, borderouri, bonuri, rapoarte privind consumul diferitor stocuri de materiale circulante, fișe, note de calcul, rapoarte de călătorii/deplasări, rapoarte zilnice/săptămânale etc. ale conducătorilor de transport propriu sau închiriat, rapoarte ale ghizilor/însoțitorilor pentru serviciile acordate cu anexarea și a altor documente pentru cheltuieli suplimentare, cum ar fi - tichetele de acces la diferite destinații de agrement (plimbări cu barca, muzee) etc. Formularele acestor documente trebuie să conțină elementele obligatorii prevăzute în Legea 287/2017 (2, art 11, alin.7-9) și să fie aprobate de către conducătorul entității.

Recunoașterea și evaluarea reprezintă unele din problemele fundamentale ale contabilității costurilor și cheltuielilor oricărei

entități, care constă în stabilirea perioadei de gestiune în care costurile și cheltuielile pot fi înregistrate în contabilitate și în situațiile financiare. Recunoașterea costurilor și cheltuielilor entităților turistice trebuie să asigure respectarea anumitor criterii și să se bazeze pe principiile contabile fundamentale.

Conform reglementărilor contabile naționale, costurile și cheltuielile se recunosc la respectarea simultană a următoarelor criterii principale:

- există o certitudine întemeiată privind diminuarea beneficiilor economice ale entității
- mărimea cheltuielilor poate fi evaluată în mod credibil [10, art.6].

La recunoașterea contabilă a costurilor și cheltuielilor entităților turistice trebuie să fie respectate următoarele principii fundamentale a contabilității [5, art.6]:

- *contabilitatea de angajamente*, conform căreia costurile și cheltuielile trebuie recunoscute în perioada în care acestea au fost efectiv suportate, indiferent de momentul plății mijloacelor bănești;
- *prudența*, care nu permite subevaluarea costurilor și cheltuielilor și supraevaluarea veniturilor;
- *concordanța*, care prevede reflectarea simultană în contabilitate și în situațiile financiare a cheltuielilor și veniturilor ocazionate de unele și aceleași tranzacții economice.

În afară de recunoașterea contabilă a elementelor de costuri și cheltuieli la entitățile turistice are loc și recunoașterea elementelor nominalizate în scopuri fiscale, care se efectuează în baza prevederilor Codului fiscal [2] și constă în stabilirea perioadei în care acestea pot fi luate în calcul la determinarea indicatorilor din declarațiile fiscale. De menționat, că regulile de recunoaștere a costurilor și cheltuielilor în contabilitate și în fiscalitate diferă semnificativ. De exemplu, deducerea cheltuielilor de delegații, de reprezentanță se permite doar în limitele stabilite de Guvern [2, art.24]. Astfel la stabilirea cheltuielilor de deplasare a angajaților, se v-a ține cont de limitele pentru diurne, cazare, transport stabilite de Regulamentul cu privire la delegarea personalului entităților din Republica Moldova [13].

Recunoașterea elementelor de costuri și cheltuieli este corelată cu evaluarea acestora care constă în determinarea sumei (mărimii valorice) a elementelor sus-menționate. La evaluarea costurilor și cheltuielilor este necesar să se țină cont de următoarele aspecte principale:

- a) cheltuielile se evaluează la: valoarea contabilă a activelor ieșite; costul efectiv al serviciilor prestate/lucrărilor executate; suma retribuțiilor calculate efectiv personalului, suma contribuțiilor de asigurări sociale de stat obligatorii; suma amortizării calculate și deprecierea activelor imobilizate; suma provizioanelor constituite; costul serviciilor primite etc.;
- b) nu se recunosc ca cheltuieli: cotele retrase din capitalul social și alte plăți efectuate pe seama capitalului propriu; avansurile acordate în vederea procurărilor ulterioare de bunuri și servicii; sumele rambursate ale creditelor și împrumuturilor primite, inclusiv în formă nemonetary, precum și alte diminuări de datorii care nu micșorează capitalul propriu (de exemplu, achitarea datoriilor față de salariați, buget, furnizori și alți creditori); alte elemente contabile care nu corespund criteriilor de recunoaștere a cheltuielilor [10, pct.14, 15].

Informațiile privind costurile și cheltuielile recunoscute, evaluate și perfectate documentar trebuie să fie generalizate în registre și conturile contabile. Conform Indicațiilor metodice [3, pct.12], contabilitatea costurilor de producție se ține pe articole de costuri care cuprind: costuri materiale directe și repartizabile; costuri cu personalul directe și repartizabile; costuri indirecte de producție.

Nomenclatorul, componența și modul de contabilizare a costurilor de producție, obiectele de evidență a costurilor și de calculație, perioada și metodele de calculație a costului produselor fabricate/serviciilor prestate se stabilesc în politicile contabile ale entității [3, pct 14]. Astfel, modul de contabilizare a costurilor și cheltuielilor este condiționat de categoria entităților turistice - entități producătoare de componente ale produsului turistic (structuri de cazare, alimentație publică, transport, pensiune agroturistică, tabără de vacanță etc.), operator sau agenție de

turism. Astfel operatorii formează pachetele turistice și ca urmare țin contabilitatea costurilor și cheltuielilor aferente acestuia. Agențiile de turism de regulă procură pachetele turistice deja formate de la operator și înregistrează valoarea acestora în conturi extrabilanțiere. Indiferent de categoria entității turistice acestea trebuie să țină contabilitatea costurilor și cheltuielilor care sunt nemijlocit legate și de activitatea lor (salariile angajaților, contribuțiile de asigurări sociale de stat, locațiunea spațiilor, cheltuieli de transport, de deplasări, servicii comunale, energetice, telefonie, internet, taxe și impozite etc.).

Pornind de la prevederile Indicațiilor metodice, entitatea turistică poate să contabilizeze costurile conform uneia din două variante principale (3, pct.16):

1. cu aplicarea conturilor de gestiune,
2. fără aplicarea conturilor de gestiune.

În cazul primei variante costurile, inclusiv cele aferente produselor turistice se contabilizează în conturile din clasa 8 „Conturi de gestiune” a Planului general de conturi contabile [9]. Pentru evidența acestor costuri entitățile turistice pot aplica conturile 811 „Activități de bază”, 812 „Activități auxiliare”, 821 „Costuri indirecte de producție”.

De remarcat, că majoritatea entităților turistice aplică doar contul 811 „Activități de bază”, ceea ce contravine normelor metodologice de contabilizare a costurilor pe tipuri de activități (de bază, auxiliare, etc.).

Pe parcursul perioadei de gestiune costurile aferente activității turistice trebuie să fie înregistrate ca majorare a costurilor de prestare a serviciilor turistice și diminuare a stocurilor (211 „Materiale”, 216 „Produse”, 217 „Mărfuri” etc.), majorare a datoriilor curente (521 „Datorii comerciale curente”, 531 „Datorii față de personal privind retribuirea muncii”, 532 „Datorii față de personal privind alte operații”, 534 „Datorii față de buget” 544 „Alte datorii curente” etc.), amortizării activelor imobilizate (112 „Amortizarea imobilizărilor necorporale”, 124 „Amortizarea mijloacelor fixe”) etc.

La finele perioadei de calculație prevăzute în politicile contabile costul efectiv a produselor turistice poate fi decontat la stocurile de produse

finite sau direct la cheltuielile curente. Considerăm că decontarea costului efectiv de către entitățile turistice la stocuri de produse finite (contul 216 „Produse”) este mai corectă, fiindcă asigură repartizarea costurilor acumulate în conturile de gestiune în funcție de destinații/programe și/sau, recomandăm, și în funcție de forme de turism - receptor, emițător, intern etc.

La aplicarea variantei a doua costurile aferente activității turistice se contabilizează în contul bilanțier 215 „Producția în curs de execuție”. În opinia noastră această variantă poate fi utilizată de către entitățile turistice specializate doar pentru un singur tip sau o grupă de produse turistice omogene (destinație, excursii, etc). În cursul perioadei de gestiune în debitul contului 215 „Producția în curs de execuție” se acumulează costurile, care ulterior se decontează la stocurile de produse finite 216 „Produse” sau cheltuieli curente 7113 „Costul serviciilor prestate”.

De menționat, că unele entități turistice contabilizează costurile nemijlocit în conturile de evidență a cheltuielilor curente 7113 „Costul serviciilor prestate”, fără înregistrarea prealabilă a acestora în conturile de gestiune sau bilanțiere. Această modalitate de contabilizare nu corespunde cerințelor actelor normative în vigoare, nu permite delimitarea costurilor și cheltuielilor și ca urmare, creează dificultăți semnificative pentru entitățile turistice la calcularea indicatorilor financiari și fiscali.

După cum a fost menționat mai sus, costurile aferente activității turistice se decontează la cheltuielile curente de regulă pe măsura comercializării produselor turistice la finele perioadei de calculație (lună, trimestru etc.). În acest caz în contabilitate se înregistrează majorarea costului vânzărilor și diminuarea costurilor activității de bază.

În practica entităților turistice apar situații în care produsele turistice comercializate sunt returnate de către clienți sau se diminuează prețul acestora. În astfel de situații trebuie să fie ajustate cheltuielile și veniturile aferente produselor turistice nominalizate. Modalitatea de ajustare depinde de faptul, dacă perioada de comercializare și de

returnare (reducere a prețurilor) a produselor turistice coincid sau nu. În cazul când produsele turistice au fost comercializate în aceeași perioadă de gestiune în contabilitate se ajustează prin formule contabile de stornare atât veniturile, cât și cheltuielile aferente acestor produse. Dacă produsele turistice au fost returnate în perioadele de gestiune următoare, atunci în contabilitate se înregistrează doar pierderile din tranzacția ajustată prin contul de cheltuieli de distribuire (contul 712 „Cheltuieli de distribuire”, cont de gradul II - 7128 „Cheltuieli privind returnările și reducerile”).

La contabilizarea cheltuielilor entităților turistice este necesar să se țină cont de faptul, că conform Codului fiscal, biletele de tratament (inclusiv cele fără cazare) și de odihnă în stațiunile balneoclimaterice, pachetele de servicii turistice sunt scutite de TVA, fără drept de deducere [2, 103]. Acest lucru necesită o evidență separată a componentelor pachetelor turistice și a adaosului comercial/comisionului acordat de către operatorii și agențiile de turism.

Unul din aspectele problematice este contabilizarea sancțiunilor pentru încălcarea condițiilor contractuale și a prevederilor actelor normative. Modul de aplicare a sancțiunilor pentru nerespectarea condițiilor contractuale este reglementat de Codul civil [1], iar pentru încălcarea prevederilor actelor normative – de Codul fiscal [2].

La calcularea, contabilizarea și impozitarea penalităților, apar diverse întrebări, principalele dintre care se referă la: modul de recunoaștere și documentarea sancțiunilor; contabilizarea taxei de stat și a cheltuielilor de judecată; reflectarea în conturile contabile a operațiunilor aferente sancțiunilor; modul de impozitare a sancțiunilor.

În practică, sancțiunile sunt contabilizate și impozitate în mod diferit și nu întotdeauna corect. În acest context, considerăm că suma sancțiunilor ce urmează a fi achitate altor entități și persoane fizice trebuie să fie recunoscute drept cheltuieli curente. În scopuri fiscale, suma acestor cheltuieli trebuie să fie recunoscută ca deduceri pe principii generale, deoarece sancțiunile nominalizate au fost aplicate în procesul desfășurării activității de întreprinzător și, ca urmare,

corespund cerințelor Codului fiscal [2, art. 24]. Această regulă nu este valabilă pentru sancțiunile aplicate ca urmare a încălcării cerințelor actelor normative, inclusiv a celor aferente activității turistice. Aceste sancțiuni nu pot fi recunoscute drept deduceri fiscale fiindcă nu sunt legate de activitatea de antreprenoriat a entității turistice.

Informațiile privind costurile și cheltuielile reflectate în contabilitatea entităților turistice se generalizează în situațiile financiare. Conform Legii 287/2017 [5, art.21] entitatea turistică poate întocmi unul din următoarele seturi de situații financiare: complete, simplificate, prescurtate. Setul se selectează de către fiecare entitate în funcție de criteriile de mărime prevăzute în Legea nr. 287/2017 [5, art.4].

Informațiile generale privind costurile aferente produselor turistice în curs de execuție și finite se reflectă în bilanț la categoria de stocuri, iar privind cheltuielile - în „Situația de profit și pierdere”. În funcție de necesitățile informațional-decizionale ale utilizatorilor, informațiile detaliate aferente costurilor și cheltuielilor entităților turistice pot fi prezentate și în nota explicativă la situațiile financiare.

CONCLUZII

În procesul desfășurării activității entităților turistice apar diverse costuri și cheltuieli care, în principal, rezultă din formarea și comercializarea produselor turistice, gestionarea activităților administrative, plata impozitelor și din alte fapte economice.

Modul de contabilizare a acestor costuri și cheltuieli nu este reglementat în mod special sub aspect normativ și investigat suficient în literatura de specialitate.

Majoritatea entităților turistice recunosc cheltuielile aferente produselor turistice pe măsura comercializării acestora clienților. După părerea noastră, această modalitate nu este argumentată din punct de vedere metodologic și nu asigură respectarea principiilor fundamentale ale contabilității. În acest context, recomandăm recunoașterea cheltuielilor sus-menționate după prestarea efectivă a serviciilor turistice prevăzute în contract și documentele de însoțire.

Costurile și cheltuielile aferente activității turistice se recomandă să fie recunoscute și evaluate în baza contabilității de angajamente cu respectarea următoarelor principii fundamentale – prudența, concordanța și necompensarea.

Contabilitatea costurilor și cheltuielilor se ține de către entitățile turistice în mod diferit și/sau eronat. Astfel, unele entități reflectă costurile în conturile de gestiune, iar altele – în conturile bilanțiere. De asemenea, în practică apar situații când costurile aferente pachetelor turistice se contabilizează nemijlocit în contul de evidență a costului vânzărilor fără aplicarea conturilor de gestiune sau bilanțiere. În scopul unificării modului de acumulare a informațiilor privind costurile propunem contabilizarea prealabilă a acestora în conturi de gestiune cu decontarea ulterioară la cheltuielile curente pe măsura comercializării produselor turistice.

Contabilitatea cheltuielilor din returnarea și reducerea prețurilor la produsele turistice trebuie să fie ținută în funcție de perioada de gestiune în care produsele au fost returnate, sursa de recuperare a pierderilor, precum și de modalitatea de decontări cu clienții. În cazul în care comercializarea și returnarea (reducerea prețurilor) la pachetele turistice au avut loc într-o perioadă de gestiune se propune ca entitatea să storneze costul vânzărilor și să înregistreze pierderile efectiv suportate în componența cheltuielilor comerciale. Dacă comercializarea produselor și returnarea acestora au avut loc în perioade de gestiune diferite, cheltuielile nu urmează să fie ajustate, iar pierderile din aceste operațiuni se recomandă să fie decontate la cheltuielile comerciale sau recuperate pe seama provizioanelor constituite anterior.

În vederea perfecționării raportării financiare a costurilor și cheltuielilor aferente produselor turistice, considerăm rezonabil de a include informațiile aferente acestora nu doar în bilanț și situația de profit și pierdere, dar și într-un compartiment distinct al notei explicative la situațiile financiare.

Implementarea în practică a recomandărilor privind perfecționarea contabilității costurilor și cheltuielilor aferente produselor turistice va

asigura un grad mai înalt de veridicitate, comparabilitate și transparență a informațiilor financiare, care sunt necesare pentru luarea deciziilor economice și manageriale la toate nivelele de gestiune a entităților din domeniul turismului.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Codul civil al Republicii Moldova nr. 1107 din 06-06-2002 republicat în temeiul Legii nr.133 din 15.11.2018, Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2018, nr. 467-479, art.784.
- [2] Codul fiscal al Republicii Moldova nr. 1163 din 24.04.1997, [online], Chișinău, 2024, (citată 16.04.2024).
Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=142710&lang=ro#
- [3] Indicațiile metodice privind contabilitatea costurilor de producție și calculația costului produselor și serviciilor, aprobate prin Ordinul Ministerului Finanțelor (OMF) nr.118 din 06.08.2013. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 233-237 din 22 octombrie 2013.
- [4] Legea cu privire la organizarea și desfășurarea activității turistice în Republica Moldova nr.352-XVI din 24.11.2006. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr.14-17 din 02 februarie 2007.
- [5] *Legea contabilității și raportării financiare* nr. 287 din 15.12.2017, în Monitorul Oficial Nr. 1-6 art. 22 din 05-01-2018
- [6] Lușmanschi, G., Costețchi-Jușca, O., *Abordări privind contabilitatea costurilor de producție și calculația costului produsului turistic*, revista „Studia Universitatis Moldaviae”, Ch., 2019, nr.7(127), Seria “Științe exacte și economice” CZU: 657.474.5:338.48, ISSN 1857-2073 ISSN online 2345-1033 p.139-146.
- [7] NEDERIȚA, A., *Contabilitatea veniturilor și cheltuielilor întreprinderii: teorie și practică* (monografie). - Chișinău: ASEM, 2007. - 300 p., ISBN 978-9975-75-220-6.
- [8] NEDERIȚA, A., PANUȘ, V. *Contabilitatea costurilor de producție*. În: Revista „Contabilitate și audit”, Ch., 2012, nr. 10, p. 64-71, ISSN 1813-4408.
- [9] Planul general de conturi contabile, aprobat prin OMF nr.119 din 06.08.2013 În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 233-237 din 22 octombrie 2013.
- [10] Standardul Național de Contabilitate „Cheltuieli”, aprobat prin OMF nr.118 din 06.08.2013. În: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 233-237 din 22 octombrie 2013.

[11] TABAN E., *Contabilitatea veniturilor și rolul informației acesteia în managementul entităților turistice*. Materialele conf. științifice naționale cu participare internațională „Mediul și dezvoltarea durabilă”: Ed. a 3-a, consacrată aniversării a 80 ani de la nașterea prof. univ., dr. habilitat A. Lungu, – Chișinău: US Tiraspol, 2016 – 358 p.

[12] TABAN Elena, *Contabilitatea Firmei Turistice – Indicații metodice pentru lucrări practice*. Lucrare metodică-didactică pentru specialitatea „Servicii hoteliere, turism și agrement” / Univ. Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, Fac. Geografie, Catedra Geografie și Turism – Chișinău: UPSC, 2023, - 118 p. 100 ex. ISBN 978-9975-46-843-5, (657:338.48(075.8) T 11.

[13] Regulamentul cu privire la delegarea personalului entităților din Republica Moldova, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 10 din 05.01.2012, online, Chișinău 2024, [citat 16.04.2024]. Disponibil:

https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=141154&lang=ro#

CZU: 556.5(478)

DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p251-267

TENDINȚE RECENTE ÎN DINAMICA VOLUMULUI DE APE UTILIZATE ÎN DISTRICTUL BAZINULUI HIDROGRAFIC NISTRU (sectorul Republicii Moldova)

Petru BACAL, dr., PhD, State University from Moldova, Institute of Ecology and Geography,
ORCID: [0009-0007-6673-5383](https://orcid.org/0009-0007-6673-5383), pbacal6@gmail.com

Daniela BURDUJA, dr., State University from Moldova, Institute of Ecology and Geography,
ORCID: [0000-0003-2027-0297](https://orcid.org/0000-0003-2027-0297), danavirlan3@gmail.com

Rezumat: Scopul acestui studiu este de a identifica și analiza tendințele recente în volumul de apă utilizat în Districtul Hidrografic Nistru în termeni de provocări și perspective actuale. Principalele subiecte expuse în această cercetare sunt: dinamica volumului de apă utilizat de sursele de origine și de principalele categorii de utilizare; dinamica volumului de apă livrată de sistemele publice de alimentare cu apă de către principalele categorii de consumatori de apă; identificarea problemelor și oportunităților în exploatarea durabilă a resurselor de apă. În perioada analizată (2010-2022), volumul total de apă utilizat în Districtul Hidrografic Nistru înregistrează o evoluție oscilantă, care este cauzată în principal de regimul anual al precipitațiilor atmosferice. Pe partea dreaptă a Districtului Hidrografic Nistru se poate observa o dinamică general pozitivă, care se manifestă în majoritatea absolută a districtelor administrative și în toate sub-bazinele hidrografice analizate. Tendința generală a volumului de apă utilizat în scopuri tehnologice și domestice este condiționată în principal de evoluția indicatorilor respectivi în municipiul Chișinău. Volumul total de apă utilizat în agricultură înregistrează o dinamică pozitivă, care se datorează atât creșterii utilizării apei pentru irigații, cât și creșterii multiple a apeductelor publice în zona rurală.

Cuvinte-cheie: Nistru, tendințe, volum, ape, utilizare, menajere, tehnologice, agricole, apeducte

THE RECENT TRENDS IN THE DYNAMICS OF THE VOLUME OF WATER USED IN THE DNIESTER HYDROGRAPHIC DISTRICT (SECTOR OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA)

Abstract: The purpose of this study is to identify and analyze recent trends in the volume of water used in the Dniester Hydrographic District in terms of current challenges and perspectives. The main subjects exposed in this research are: the dynamics of the volume of water used by the sources of origin and by the main usage categories; the dynamics of the volume of water delivered by the public water supply systems by the main categories of

water consumers; identifying problems and opportunities in the sustainable exploitation of water resources. In the analyzed period (2010-2022), the total volume of water used in the Dniester Hydrographic District is registered an oscillating evolution, which is predominantly caused by the annual regime of atmospheric precipitation. On the right side of Dniester Hydrographic District can be observed a general positive dynamic, which is manifested in the absolute majority of administrative districts and in the all analyzed hydrographic sub-basins. The general trend of the volume of water used for technological and domestic purposes is mainly conditioned by the evolution of the respective indicators in the municipality of Chisinau. The total volume of water used in agriculture registers a positive dynamic, which is due both to the increase of water use for irrigation and to the multiple increase of the public aqueducts in the rural area.

Keywords: *Dniester, trends, volume, water, use, households, technological, agricultural, aqueducts*

INTRODUCERE

În condițiile social-economice actuale dificile, precum și modificărilor climatice accelerate, asigurarea cu apă a populației, organizațiilor bugetare și întreprinderilor din diverse sectoare și ramuri ale economiei naționale reprezintă un imperativ primordial al politicilor publice. De asemenea, asigurarea unui debit uniform și suficient de apă în fluviul Nistru și afluenții acestora este vitală pentru menținerea ecosistemelor de luncă și acvatică, reproducerea și conservarea biodiversității acestora [6]. Fluviul Nistru este cea mai importantă arteră acvatică și sursă principală de apă potabilă și tehnologică a Republicii, dar și cel mai mare receptor natural de ape reziduale, inclusiv neepurate.

Districtul Bazinului Hidrografic (DBH) Nistru ocupă 19,2 mii km² sau ≈57% din suprafața totală a Republicii, din care 15,0 mii km² (78%) – în partea dreaptă și 4,2 mii km² – în partea stângă a Nistrului. În Districtul Bazinului Hidrografic (DBH) Nistru se află 1032 localități sau peste 60% din numărul total al localităților din Republica Moldova (1682), inclusiv 44 orașe și 988 localități rurale. În partea a dreaptă (PD) a DBH Nistru sunt 873 localități (85%), inclusiv 32 orașe și 841 de sate, iar în partea stângă (PS) a DBH Nistru – 159 de localități, inclusiv 12 orașe și 147 sate. Efectivul total al populației prezente în DH Nistru este de cca 2,6 mil. locuitori sau peste 70% din populația totală a Republicii, din care 2,1 mil. (88%) – în PD și 453 mii (12%) – în PS a DBH Nistru [8,14].

Volumul total de ape utilizate în DBH Nistru a fost, în medie, de 756 mil. m³ sau 97% din volumul total de ape utilizate în Republica Moldova (tabelul 1). În PS a DBH Nistru au fost utilizate, în medie, 669 mil. m³ sau 88% din DH Nistru, iar în PD a DBH Nistru – doar 86,9 mil. m³ (12%), din care 47,5 mil. m³ (55%) în mun. Chișinău și 23,8 mil. m³ (27%) – în raioanele riverane și 11,0 mil. m³ (13%) – în restul raioanelor. Prin urmare, ponderea părților stânga și drepte a DBH Nistru în suprafața și efectivul populației este invers proporțională cu cea a ponderii în consumul de apă. Totodată, peste 70% din volumul total de apă utilizată în DH Nistru provine din lacul de acumulare Cuciurgani și este folosită, prin metoda recirculară, în procesele tehnologice (la răcirea apei) de la CTE Dnestrovsc, iar din albia fluviului Nistru au fost utilizate, în medie, 162 mil. m³ sau doar 21% din volumul total de apă folosite în DH Nistru. Volumul de apă utilizat este condiționat de numărul și dimensiunile localităților urbane și rurale cu apeducte extinse, precum și de suprafețele irigate [10].

Prezentul articol a fost elaborat în cadrul Proiectului PNUD Moldova privind elaborarea Planului de Gestionare a Districtului Bazinului Hidrografic Nistru (Ciclul II), precum și a Proiectului de cercetare aplicativ 20.80009.7007.11 „Evaluarea stabilității ecosistemelor urbane și rurale în scopul asigurării dezvoltării durabile”, implementat de Institutul de Ecologie și Geografie.

MATERIALE ȘI METODE

Cele mai importante materiale, care au servit la elaborarea prezentului studiu sunt: Rapoartele Anuale Generalizate ale Agenției Apele Moldovei, inclusiv „Utilizarea apelor în Republica Moldova”, „Sisteme Centralizate de Irigare” și „Asociațiile Utilizatorilor de Apă pentru Irigare” [1-3]; Rapoartele BNS privind activitatea sistemelor publice de aprovizionare cu apă și canalizare [9], populația și procesele demografice [8]; Planurile de Gestionare a districtelor și bazinelor hidrografice [7,12]; Anuarele privind calitatea factorilor de mediu și activitatea Agențiilor și Inspecțiilor Ecologice [13], studiile analitice în domeniu [11], inclusiv cele elaborate de autorii prezentului studiu [5,10].

Metodele principale utilizate în prezenta lucrare au fost: statistice, analitice și comparative. *Metodele statistice* au fost aplicate la procesarea și reprezentarea grafică a datelor privind dinamica apei utilizate per total, pe unități administrativ teritoriale și bazine hidrografice, după sursele de captare. categoriile principale de folosință a apelor și de utilizatori ai sistemelor publice de aprovizionare cu apă. *Metodele analitice*, inclusiv analiza SWOT, au fost utilizate la evaluarea dinamicii volumului de ape utilizate conform categoriilor menționate, stabilirea relațiilor cauză-efect, provocărilor și oportunităților actuale de valorificare durabilă a resurselor de apă în DBH Nistru. *Metoda comparativă* a fost folosită la analiza tendinței volumului de ape utilizate per total și pe categoriile analizate, unități administrativ-teritoriale și bazine hidrografice.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Conform datelor Agenției Apele Moldovei (AAM), în anii 2010-2022, volumul total de ape utilizate, înregistrează o evoluție oscilantă, iar valorile din anii 2020-2022 sunt aproape egale față cele din ani 2010-2012 (figura 1). Evoluția respectivă este cauzată atât de mersul anual al precipitațiilor atmosferice și de evoluția demografică și economică, cât și de datele AAM pentru partea stângă a Nistrului, care sunt aproape constante în perioada respectivă [1]. În PD a DBH Nistru, se observă o dinamică generală pozitivă, care cuprinde 2 sub-perioade cu tendințe opuse: negativă – în anii 2010-2016 și pozitivă – în anii 2017-2022 (figura 2). Valorile maxime din anii 2020 și 2022 se datorează manifestării secetelor mai puternice din acești ani.

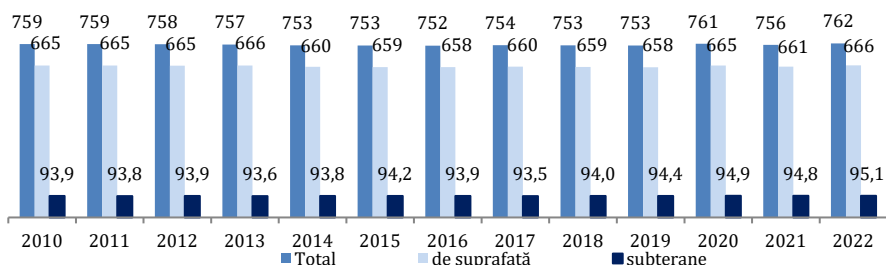


Fig. 1 Dinamica volumului de ape utilizate în DBH Nistru după sursele de proveniență, în mil. m³

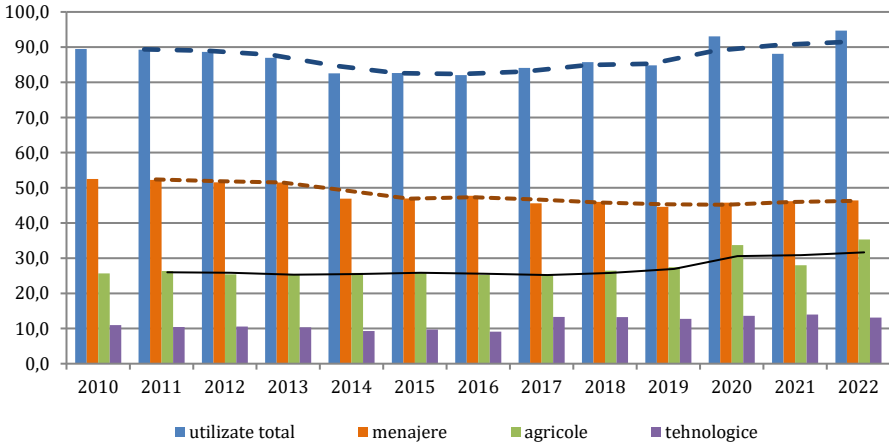


Fig. 2 Dinamica volumului de ape utilizate în PD DBH Nistru după categoriile de folosință, în mil. m³

Sursa: Agenția Apele Moldovei

În majoritatea raioanelor e atestată o majorare semnificativă a volumul de ape utilizate, inclusiv de 1,5 ori – în raioanele riverane și de 1,2 ori – în restul raioanelor (tabelul 1). Cele mai înalte ritmuri de creștere se observă în raioanele riverane din partea centrală, inclusiv în Criuleni (de 2,9 ori), Dubăsari (de 2,6 ori), Anenii Noi (de 1,9 ori), care au beneficiat mai masiv de Programul Compact de reabilitarea a sistemelor centralizate de irigare, precum și de proximitatea municipiului Chișinău, ca piață de desfacere. De asemenea, majorarea semnificativă a volumului de ape utilizate se constată în raioanele Soroca, Drochia, Florești și Strășeni (de 1,4 ori), Ocnița și Telenești (de 1,3 ori). În același timp, dinamica negativă se înregistrează în municipiile Chișinău (de 1,2 ori) și Bălți (de 1,3 ori), precum și în raioanele Șoldănești, Rezina și Sângerei.

Dinamica pozitivă se observă, de asemenea, la toate sub-bazinele hidrografice analizate din DBH Nistru (tabelul 4.2), inclusiv în perimetrul albiei râului Răut (de 1,4 ori), BH Botna (de 1,3 ori) și BH Răut (+6%). Reducerea nesemnificativă (cu 480 mii m³) a volumului de ape utilizate se atestă doar în BH Bâc. Totodată, datele BNS [9] cu privire la volumul de ape livrate, în special în raioanele Ialoveni și Căușeni (BH

Botna) ne arată o dublare a valorilor acestui indicator, dar care nu este reflectată în datele Agenției Apele Moldovei [1].

Per ansamblu, din **sursele de suprafață** provin 88% din volumul total al apei utilizate în DH Nistru, inclusiv 62% din perimetrul albiei fluviului Nistru. În același timp, ponderea surselor de suprafață este de doar 17% în BH Botna, de 15% – în BH Răut și de 3,1% în BH Bâc (fără municipiul Chișinău). Din **surse subterane** în DH Nistru au fost utilizate, în medie, 94,3 mil. m³ (12%). Sursele subterane predomină detașat în sub-bazinele hidrografice analizate, precum și în majoritatea absolută a localităților, cu excepția orașelor Dnestrovsc, Chișinău și Bălți, raioanelor Soroca, Dubăsari, Anenii Noi și Ștefan Vodă [5]. Dacă luăm în calcul și datele din stânga Nistrului, atunci putem observa o evoluția slab oscilantă atât la volumul de ape utilizate din surse superficiale, cât și din surse subterane (figura 1). De asemenea, dinamica negativă din anii 2010-2016, care se manifestă mai pronunțat la apele de suprafață utilizate în municipiul Chișinău și orașul Râbnici este succedată de o dinamică pozitivă deosebit de accentuată, care se datorează majorării semnificative a apelor utilizate din râul Nistru prin intermediul capacităților de pompare și distribuire a apei ale SA Acva Nord din Soroca și ale Asociațiilor Utilizatorilor de Apă pentru Irigare din raioanele riverane situate în aval de lacul de acumulare Dubăsari, precum și la întreprinderile agricole cu profil complex din raioanele Telenești, Dondușeni ș.a. [10], care practica tehnologiile agricole moderne energo-intensive. Creșterea semnificativă a volumului de ape utilizate din surse subterane este condiționată de extinderea rapidă a apeductelor publice rurale și consumului contorizat al apei, îndeosebi în raioanele centrale și sudice.

Volumul de ape utilizate în scopuri tehnologice înregistrează, per ansamblu, o evoluție oscilantă pe fonul unei tendințe generale pozitive (de 1,2 ori). Dinamica respectivă este determinată, cu precădere, de evoluția similară a acestui indicator în municipiul Chișinău, care contribuie cu peste 80% în volumul total de ape pentru folosințe industriale în PD a DBH Nistru.

De asemenea, creșterea semnificativă a volumului de ape utilizate în scopuri tehnologice se înregistrează în raioanele Anenii Noi (de 3,0 ori), Soroca (de 2,7 ori), Călărași (de 2,3 ori), Ialoveni (de 1,9 ori) și Orhei (de 1,6 ori). Dinamica negativă se atestă în municipiul Bălți (de 2,2 ori), precum și în raioanele Râșcani (de $\approx 4,0$ ori), Fălești (de $\approx 3,0$ ori), Ștefan Vodă (de 1,8 ori), Rezina și Sângerei (de 1,4 ori). În anii 2010-2016, volumul total de ape utilizate în scopuri tehnologice s-a redus de la 11,0 mil. m³ până la 9,1 mil. m³. Acest fapt ce se datorează nu doar reducerii volumului de producție sau chiar falimentării multor întreprinderi industriale de dimensiuni mari și mijlocii, cu un consum masiv de apă, în special fabrici de zahăr, fabrici vinicole, întreprinderi de prelucrare a cărnii, fabrici de lactate, uzine de producere a materialelor de construcții și de prestare a serviciilor de transport, dar și modernizării și eficientizării semnificative a consumului de resurse, inclusiv a resurselor de apă, la întreprinderile industriale, în special a fabricilor vinicole, fabricile de producere a sucurilor și conservelor, centrele de prelucrare a cărnii și laptelui [13]. În anii 2017-2021, volumul de ape utilizate în scopuri tehnologice înregistrează o creștere semnificativă (de 1,5 ori), fapt ce se datorează, cu precădere, municipiilor Chișinău și Bălți. De asemenea, dinamica pozitivă din ultimii ani se atestă în perimetrul albiei fluviul Nistru (+20%), în BH Răut (+22%) și BH Bâc (+21%), ceea ce nu se datorează doar majorării volumelor de producție industrială, ca urmare a implementării Acordului de Asociere cu UE, dar și sporirii nivelului de raportare statistică a consumului de apă [10]. Reducerea volumului de ape în industrie se constată doar în BH Botna, însă cantitatea de apă este foarte mică – de doar câteva zeci de mii m³. În cazul nerespectării Regulamentului de funcționare a CHE Nistrea în privința asigurării debitelor stabilite, atunci vor fi semnificativ afectate întreprinderile industriale din municipiile Bălți și Chișinău, Râbnîța, care nu au surse alternative de aprovizionare suficientă cu apă. În plus, impactul asupra întreprinderilor industriale și agricole se va majora și datorită priorităților stabilite de aprovizionare cu apă potabilă a populației [6].

Volumul de ape utilizate în **scopuri menajere** înregistrează o evoluție oscilantă pe fonul unei tendințe generale negative (de 1,2 ori). Dinamica respectivă este determinată, cu precădere, de evoluția similară a acestui indicator în municipiul Chișinău, care contribuie cu cca 80% în volumul total de ape pentru folosințe menajere în PD a DBH Nistru. În municipiul Bălți și în toate raioanele din PD a DBH Nistru, se observă o majorare a volumului de apă utilizată în scopuri menajere.

Tab. 1 Dinamica volumului total de ape utilizate în raioane și municipii din PD a DBH Nistru, mii m³

UAT	Anii													Media	Sporul %
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
Ocnia	768	834	642	648	642	714	714	708	708	702	714	990	990	752	129
Dondușeni	880	1000	970	920	650	1040	1090	1000	1120	1140	1140	1200	1250	1031	142
Soroca	2310	2370	2410	2620	2570	2940	2580	2660	2650	2580	2990	2550	2880	2624	125
Florești	1870	1950	1910	2060	2250	2230	2270	2310	2370	2410	2500	2470	2530	2241	135
Șoldănești	1080	1090	810	790	790	800	760	730	730	730	730	730	740	808	69
Rezina	1290	1260	1080	1040	1030	1060	1040	1050	1060	1070	1090	1070	1110	1096	86
Orhei	3450	3480	3290	3060	3040	2980	3160	3310	3420	3440	3730	3810	3920	3392	114
Dubasari	1340	1620	1470	1540	1330	1740	1880	1960	2180	2260	3620	2000	3480	2032	260
Criuleni	1810	2080	2170	1880	2330	2280	1930	1910	1970	2000	4120	2650	5280	2493	292
Anenii Noi	3190	3380	4810	3350	3760	3510	3460	3280	3690	4020	5730	3960	6140	4022	192
Căușeni	2490	2200	1620	2580	2590	1510	1470	1500	1700	1750	1970	1940	2050	1952	82
Ștefan Vodă	1434	1404	1338	1464	1668	1350	1332	1044	1296	1428	1590	1302	1542	1399	108
Raioanele riverane	21912	22668	22520	21952	22650	22154	21686	21462	22894	23530	29924	24672	31912	23841	146
mun. Bălți	5120	5050	4810	4800	4720	4770	4600	4560	4700	4510	4730	5450	4460	4791	87
mun. Chișinău	52290	51310	50350	49845	44610	44955	44930	46990	46605	45270	46731	46473	46620	47460	89
Total	57410	56360	55160	54645	49330	49725	49530	51550	51305	49780	51461	51923	51080	52251	89

Drochia	1480	1530	1790	2110	1910	1920	1960	2050	2130	2100	2110	2290	2110	1961	143
Râșcani	804	756	732	704	600	588	620	692	744	692	730	690	810	705	101
Fălești	393	345	708	480	450	328	330	358	323	318	330	300	290	381	74
Sângerei	1770	1770	1660	1250	1320	1370	1340	1340	1440	1360	1340	1360	1390	1439	79
Telenești	1150	1190	1070	1080	1330	1380	1390	1370	1510	1510	1540	1490	1490	1346	130
Călărăși	1110	1040	1100	1160	1160	1190	1180	1200	1330	1280	1220	1260	1330	1197	120
Strășeni	1170	1200	1290	1360	1610	1590	1630	1560	1620	1820	1780	1550	1580	1520	135
Ialoveni	2245	2425	2620	2215	2165	2410	2385	2490	2430	2420	2624	2577	2710	2440	121
Raioane extrariverane	10122	10256	10970	10359	10545	10776	10835	11059	11527	11500	11674	11517	11710	10988	116
Total raioane	32034	32924	33490	32311	33195	32930	32521	32521	34421	35030	41598	36189	43622	34829	136
PD DBH Nistru	89444	89284	88650	86956	82525	82655	82051	84071	85726	84810	93059	88112	94702	87080	106
PS DBH Nistru	669940	670130	670130	670130	670220	670080	670080	670230	667670	667720	667680	667670	667420	669162	100
Râbnîța	13870	13870	13870	13870	14540	14540	14540	14540	11990	12040	12000	11990	11990	13338	85
Tighina (Bender)	21650	21580	21580	21580	21670	21580	21580	21720	21720	21720	21720	21720	21720	21657	100
Tiraspol	22110	22110	22110	22110	22080	22080	22080	22090	22080	22070	22070	22070	22070	22087	100
Dnestrovsc	555200	555200	555200	555200	552530	552220	555220	555220	555220	555220	555220	555220	555220	554776	100
Total DBH Nistru	759384	759414	758780	757086	752745	752735	752131	754301	753396	752530	760739	755782	762122	756242	100
Total R. Moldova	784895	784785	785760	781750	776585	776865	775785	777410	776985	776850	786875	780140	788230	780993	100

Tab. 2 Dinamica volumului total de ape utilizate în DBH Nistru și în principalele sub-bazine hidrografice, mii m³

Bazine hidrografice	Anii												Media	Sporul l%	
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021			2022
DH Nistru	759	759	758	757	753	753	752	754	753	753	761	756	762	756	100
Nistru albia	165	165	164	163	159	158	158	161	159	157	165	160	166	162	101
Răut	13,5	13,8	13,6	13,1	13,1	13,5	13,6	13,4	14,0	14,0	14,4	14,6	14,3	13,7	106
Răut albia	3,5	3,5	3,6	3,6	3,9	4,0	4,2	4,2	4,5	4,7	4,8	4,8	4,9	4,2	139
Bâc	6,7	6,1	6,7	6,5	6,5	6,7	6,4	6,1	6,1	6,2	6,4	6,2	6,2	6,4	93
Botna	2,1	2,2	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,3	127

Sursa: Agenția Apele Moldovei [1]

Creșterea semnificativă a volumului apei pentru folosințe menajere se atestă în raioanele Strășeni (de 4,3 ori), Șoldănești (de 2,2 ori), Criuleni și Râșcani (de 1,9 ori), Florești (de 1,7 ori), Drochia (de 1,6 ori), Orhei și Telenești (de 1,5 ori). Dinamica pozitivă se datorează extinderii rapide a sistemelor centralizate de aprovizionare cu apă și, corespunzător, a consumului contorizat al apei. În cazul atribuirii la folosință menajere a apelor distribuite de apeductele publice rurale, atunci sporul volumului de ape menajere în perioada respectivă poate fi cu mult mai mare, fapt ce poate fi demonstrat prin datele BNS privind dinamica volumului de ape livrate populației.

Volumul total de apă utilizată în agricultură înregistrează o dinamică pozitivă destul de pronunțată (de ≈1,4 ori), care se manifestă mai pronunțat în anii 2018-2022 atât în municipiile Chișinău și Bălți și

majoritatea raioanelor din PD a DBH Nistru, cât și în sub-bazinele hidrografice analizate. Valorile maxime au fost atinse în anii 2020 și 2022, ca urmare a cererii mai mari de apă în condițiile secetelor mai îndelungate și mai puternice din acești ani, dar și restabilirii parțiale a sistemelor de irigare, în special prin Programul „Compact”[4] și Proiectul „Livada Moldovei”. Majorarea multiplă a volumului de ape utilizate în scopuri agricole se atestă în raioanele riverane aflate în aval de lacul de acumulare Dubăsari, inclusiv în Criuleni și Dubăsari (de ≈3,0 ori), Anenii Noi (de 2,3 ori). De asemenea, o creștere semnificativă se observă în raioanele Dondușeni (de 1,5 ori), Ocnița și Drochia (de 1,4 ori), Telenești și Florești (de 1,3 ori). Dinamica negativă se observă în raioanele Șoldănești (de 1,8 ori), Sângerei și Fălești (de 1,6 ori), Căușeni (de 1,5 ori), Rezina (de 1,4 ori) și Râșcani (de 1,2 ori). În majoritatea raioanelor majorarea volumului de ape utilizate pentru agricultură se datorează nu atât creșterii consumului de apă în acest sector, cât creșterii semnificative a volumului de ape livrate de sistemele publice de aprovizionare cu apă din localitățile rurale, atribuite frecvent la folosințe agricole [10]. Dacă excludem această categorie de utilizatori, atunci în majoritatea raioanelor se atestă o reducere semnificativă a apelor folosite în scopuri agricole. La nivel de sub-bazine hidrografice analizate, sporul maximal al volumului de ape utilizate în agricultură se înregistrează, de asemenea, în perimetrul albiei râului Răut (de 2,7 ori) și în BH Bâc (+37%), iar în perimetrul albiei fluviului Nistru și a BH Botna se atestă o creștere cu 20-25%.

Volumul total de apă utilizată pentru **irigarea regulată** înregistrează o evoluție oscilantă cu abateri ne semnificative în anii 2010-2017 și o dinamică pozitivă destul de pronunțată în anii 2018-2022 [1-3]. În anii mai secetoși – 2020 și 2022, pentru irigare a fost utilizată o cantitate dublă (cca 14,0 mil. m³) de apă față de media celorlalți ani din perioada analizată. O creștere semnificativă a apei utilizate în scopuri de irigare se atestă în raioanele Criuleni (de 7,8 ori), Dubăsari (de 4,8 ori), Dondușeni (de 4,2 ori), Telenești (de 2,6 ori), Anenii Noi (de 2,5 ori), Soroca (de 1,5 ori), Florești și Strășeni (de 1,4 ori). Acest fapt ce se

datorează, într-o anumită măsură, întreprinderilor agricole mari, în special de creștere a cerealelor, fructelor și pomușoarelor pentru export și construcției de către acestea a sistemelor moderne de irigare, inclusiv cu susținerea diverselor proiecte guvernamentale, precum „Livada Moldovei” și celor finanțate din exterior, în special Programul „Compact” [4]. Dinamica negativă se atestă, de asemenea, în raioanele Șoldănești (de 20 ori sau de la 260 mii m³ în anul 2010 până la 10 mii m³ în anul 2022), Sângerei (de 2,8 ori), Orhei (de 2,0 ori), Rezina (de 1,7 ori), Călărași (de 1,6 ori), Drochia (de 1,5 ori). La nivel de sub-bazine hidrografice analizate, sporul maximal al volumului de ape utilizate pentru irigarea regulată se înregistrează în perimetrul albiei râului Răut (+47%), iar în perimetrul albiei fluviului Nistru și a bazinelor râurilor Botna și Bâc se atestă o creștere cu 20-25%.

Volumul total de ape furnizată de sistemele publice de aprovizionare cu apă din PD a DBH Nistru înregistrează o evoluție oscilantă pe fonul unei tendințe generale pozitive. În anii 2010-2014, se atestă o reducere semnificativă, cauzată de diminuarea semnificativă a volumului de apă livrată în mediul urban, în special în municipiul Chișinău. Ulterior, se observă o majorare semnificativă și constantă, care se datorează, cu precădere creșterii multiple (de 4,2 ori) a volumului de apă livrate de sistemele publice rurale, dar și majorării considerabile (de 1,6 ori) a volumului de apă furnizat de SA Acva Nord din orașul Soroca. Creșterea multiplă a volumului de apă furnizat de sistemele publice rurale se datorează majorării similare a lungimii apeductelor și consumului contorizat al apei în comunitățile rurale și extinderii raportării statistice. Dinamica pozitivă se manifestă în toate raioanele din PD a DBH Nistru, precum și în municipiul Bălți [9].

Per ansamblu, dinamica ***volumului de ape furnizate populației*** este identică cu cea a volumului total de ape livrate. Astfel, volumul total de ape livrate populației s-a majorat cu 24% sau cu 11,0 mil. m³, inclusiv în mediul rural – de 4,5 ori, iar în mediul urban cantitatea de apă livrată populației în anul 2022 a fost aproape egală cu cea de la începutul perioadei analizate (figura 3).

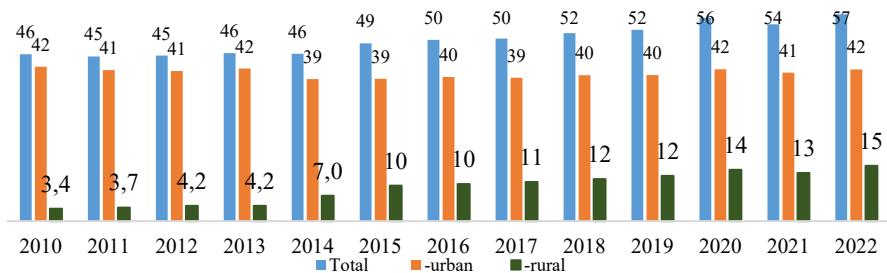


Fig. 3 Dinamica volumului total de apă (mil. m³) livrată populației în PD a DBH Nistru

Tendința pozitivă se înregistrează în toate raioanele și în municipiul Bălți, atât în mediul urban, cât și în cel rural. În municipiul Chișinău, în anii 2010-2015, se atestă o reducere de cca 1,2 ori (cu 2,8 mil. m³) a volumului de ape livrate populației, urmată de o dinamică pozitivă slab pronunțată în ultimii ani. În raioanele riverane se înregistrează o creștere de 2,6 ori, inclusiv în mediul urban – de 1,4 ori și în mediul rural – de 4,1 ori (de la 1,8 mil. m³ până la 7,1 mil. m³). Volumul de apă furnizat populației în celelalte raioane din PD a DBH Nistru s-a majorat de 3,0 ori, inclusiv de 5,1 ori în mediul rural (de la 977 mii m³ până la 5,0 mil. m³). Cele mai înalte ritmuri de creștere se observă în raioanele mici (tabelul 3), precum Telenești (de 5,5 ori), Șoldănești (de 4,7 ori), Criuleni (de 4,1 ori) și Dondușeni (de 4,0 ori), precum și în raioanele Strășeni (de 8,4 ori) și Sângerei (de 5,5 ori), în care s-au înregistrat și extinderea mai rapidă a apeductelor publice.

Spre deosebire de volumul de apă furnizate populației, **volumul de ape livrate organizațiilor bugetare**, înregistrează, per ansamblu, o dinamică negativă, dar care se manifestă doar în mediul urban (figura 4), fiind condiționată de evoluția respectivă în municipiile Chișinău (de 1,6 ori sau cu 800 mii m³) și Bălți (de 1,3 ori sau cu 40 mii m³), precum și din raioanele Rezina (de 1,8 ori), Sângerei (de 1,7 ori), Ocnița (de 1,6 ori), Anenii Noi (de 1,5 ori), însă aici diferența cantitativă este ne semnificativă (de câteva mii sau zeci de mii m³). Acest fapt se datorează reorganizării, stopării activității și schimbării sediului unor instituții publice din raioanele respective. În majoritatea raioanele din

PD a DBH Nistru, se observă, o dinamică pozitivă, care se manifestă atât în mediul rural, cât și în cel urban, fiind condiționată de extinderea semnificativă a apeductelor publice [9]. Cele mai înalte ritmuri de creștere se înregistrează în raioanele mici, care în anul 2010 aveau un nivel foarte jos de acces la apeductele publice, inclusiv în rn. Criuleni (de 6,6 ori), Șoldănești (de 6,0 ori), Dubăsari (de 5,4 ori) și Strășeni (de 4,2 ori). Din cauza pandemiei COVID 19 și restricțiilor impuse asupra activității organizațiilor bugetare, în special centrelor educaționale, acestea și-au restrâns semnificativ activitatea și corespunzător consumul de apă, care, în pofida unei dinamici pozitive din anii 2021-2022, nu a atins nivelul ante-pandemic (din anul 2019). În pofida extinderii semnificative a apeductelor publice rurale și conectării prioritare a acestei categorii de utilizatori, un număr ascendent de centre educaționale și medicale sunt închise din motive economice, ceea ce se răsfrânge direct și asupra volumului de apă livrată organizațiilor bugetare.

Tab. 3 Dinamica volumului total de ape livrate populației de apeductele publice în raioanele și municipiile din PD a DBH Nistru, mii m³

UAT	Anii													Media	Sporul, %
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
Oenița	109	128	111	115	111	118	119	128	129	137	144	159	147	127	135
Dondușeni	71,5	70,6	90	86	78	367	321	345	379	431	198	229	286	227	400
Soroca	486	507	524	502	509	600	638	818	842	760	880	822	841	671	173
Florești	353	401	368	392	491	607	599	641	696	683	768	727	766	576	217
Șoldănești	42	50	59	55	54,2	106	107	115	130	142	186	174	197	109	466
Rezina	165	158	177	189	244	440	332	372	369	407	525	515	547	342	331
Orhei	783	852	832	953	989	1377	1515	1603	1723	1809	1822	1721	2160	1395	276
Dubasari	154	190	192	174	184	377	402	458	451	527	592	498	587	368	381
Criuleni	314	417	486	485	559	767	746	806	911	1032	1251	1157	1288	786	410
Anenii Noi	752	918	922	861	937	1302	1350	1351	1317	1413	1567	1515	1667	1221	222
Căușeni	608	624	750	752	782	871	931	964	1045	1053	1216	1129	1265	922	208
Ștefan Vodă	152	122	140	169	230	352	304	287	315	356	408	330	422	276	278
Raioanele riverane	3989	4436	4650	4733	5167	7282	7364	7889	8306	8747	9557	8975	10173	7021	255
Drochia	270	355	366	326	360	477	492	515	576	762	920	830	813	543	302
Râșcani	191	183	229	248	290	402	408	400	441	461	534	531	561	375	294
Głodeni	18,4	19,0	21,1	20,6	24,2	27,9	27,1	22,2	24,6	28,8	37,7	46,9	64,3	29	350
Fălești		19,0	18,0	16,2	31,2	51,9	67,1	68,0	63,8	62,9	88,0	93,8	105	57	
Sângerei	322	370	372	397	406	508	524	548	634	664	744	709	793	538	247
Telenești	154	174	233	217	252	497	635	660	654	692	788	749	853	504	553
Ungheni	8,6	7,8	8,5	9,1	9,3	13,9	14,4	24,9	21,7	19,4	23,4	24,2	21,2	16	246
Nisporeni	15	20	22	23	32	33	22	33	36	39	39	31	31	29	216
Călărași	226	229	247	302	278	473	502	509	519	569	675	692	808	464	358

Călărași	226	229	247	302	278	473	502	509	519	569	675	692	808	464	358
Strășeni	100	145	175	210	242	420	581	629	583	617	730	783	845	466	841
Ialoveni	1158	1206	1408	1158	1891	1843	1870	1945	2072	2121	2413	2219	2426	1825	210
Raiioanele extra-riverane	2461	2730	3100	2926	3815	4745	5143	5355	5624	6036	6991	6710	7320	4843	297
Chișinău	36681	35393	35012	35767	34177	33835	34338	33872	34569	34543	35885	35710	35831	35047	98
Bălți	2591	2581	2611	2624	2718	2881	2840	2910	3019	3123	3260	2531	3408	2854	132
Total municipii	39271	37974	37623	38390	36896	36716	37178	36783	37588	37666	39145	38241	39240	37901	100
PD DBH Nistru	45722	45139	45374	46049	45878	48744	49685	50027	51517	52449	55693	53926	56732	49764	124
Total RM	51893	51848	52730	53298	53315	58342	59638	60070	62042	63485	67933	66223	69929	59288	135

Volumul apei livrate altor categorii de consumatori (agenților economici) din PD a DBH Nistru înregistrează o evoluție oscilantă, pe fondul unei tendințe generale pozitive, cauzată predominant de dinamica indicatorului respectiv în municipiul Chișinău și la SA Acva Nord din Soroca, care livrează împreună peste 90% din volumul total destinat acestei categorii de utilizatori. Dinamica negativă slab pronunțată din anii 2010-2014 este succedată de o dinamica pozitivă intensă (figura), astfel încât volumul de ape livrate acestei categorii de utilizatori în anul 2022 a fost de 1,3 ori (cu 5,5 mil. m³) mai mare față de anul 2010. Volumul de apă livrat de SA Acva Nord din orașul Soroca s-a majorat de 1,6 ori (cu 6,2 mil. m³), iar în municipiul Chișinău cantitatea de apă livrată în anul 2022 a fost aproape egală cu cea din anul 2010.

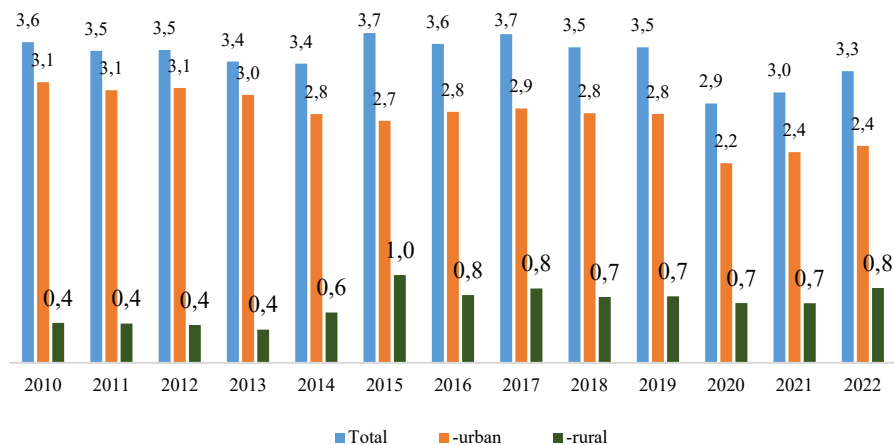


Fig. 4 Dinamica volumului total de apă (mil. m³) livrată organizațiilor bugetare din PD a DBHN

Sursa: Biroul Național de Statistică [9]

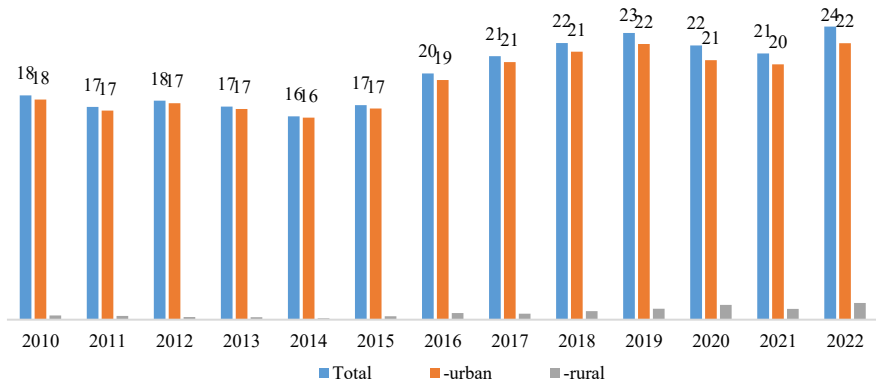


Fig. 5 Dinamica volumului (mil. m³) de ape livrate altor categorii de consumatori de apeductele publice din PD a DBH Nistru

Dinamica pozitivă se constată în majoritatea raioanelor, inclusiv în Strășeni (de 29 ori sau cu 77 mii m³), Criuleni (de 12 ori), Sângerei (de 9,8 ori), Telenești (de 4,6 ori), Râșcani (de 4,0 ori), Anenii Noi și Ialoveni (de 1,3 ori), Drochia (de 2,2 ori), Căușeni (de 2,1 ori), Șoldănești și comunele din componența municipiului Chișinău (de 2,0 ori), însă cantitatea de apă este ne semnificativă (de câteva mii sau zeci de mii m³). Dinamica negativă se atestă în raioanele Dubăsari (de 5,0 ori), Călărași (de 4 ori), Ștefan Vodă (de 2,2 ori), Dondușeni (de 1,7 ori), Orhei (de 1,6 ori) și Ocnița (de 1,3 ori), însă cantitatea de apă este, de asemenea, ne semnificativă, cu excepția raioanelor Orhei, Dubăsari și Călărași. Principalele cauze ale reducerii volumului de apă la întreprinderile din aceste municipii și raioane sunt: falimentarea, re tehnologizarea și debransarea de la apeductele publice a întreprinderilor industriale, diminuarea volumului de producție și a consumului de apă

CONCLUZII

Volumul total de ape utilizate în Districtul Hidrografic (DH) Nistru înregistrează o evoluție oscilantă, care este cauzată predominant de mersul anual al precipitațiilor atmosferice, cât și de datele pentru partea stângă a Nistrului. Tendința generală a volumului de ape utilizate în scopuri tehnologice și menajere este condiționată cu precădere de evoluția indicatorilor respectivi în municipiul Chișinău.

Volumul total de apă utilizată în agricultură înregistrează o dinamică pozitivă, care se manifestă în majoritatea absolută a raioanelor, cât și în toate sub-bazinele hidrografice analizate. Volumul total de apă utilizată pentru irigare înregistrează o evoluție oscilantă cu abateri nesemnificative în anii 2010-2017 și o dinamică pozitivă pronunțată în anii 2018-2022. În anii mai secetoși – 2020 și 2022, pentru irigare a fost utilizată o cantitate dublă de apă față de media celorlalți ani din perioada analizată

Extinderea în continuare a apeductelor publice rurale va determina, pe termen scurt și mediu, o majorarea volumului de ape utilizate și creșterea consumului contorizat al apei. În plus, construcția aducțiunilor principale de la apeductele magistrale de distribuție a apei captate din râurile Nistru și Prut, va contribui la majorarea volumului apei utilizate pentru irigare, precum și la consumul de apă al populației în zonele cu rezerve insuficiente de ape subterane în scopuri potabile. Totodată, pe termen lung (peste 6 ani) ne putem aștepta la încetinirea ritmurilor de creștere a consumului apei și chiar diminuarea acestuia, principalele cauze fiind depopularea și îmbătrânirea spațiului rural, în special în localitățile urbane și rurale de dimensiuni mici, accelerarea schimbărilor climatice și aridizării climei, insuficiența rezervelor de ape subterane, situația dificilă a agriculturii.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Agenția Apele Moldovei. Rapoartele anuale (2010-2022) generalizate „Utilizarea apelor în Republica Moldova”. Preprint.
- [2] Agenția Apele Moldovei. Rapoartele anuale (2010-2019) generalizate ale Stațiilor Tehnologice de Irigare (Sistemelor Centralizate de Irigare). Preprint.
- [3] Agenția Apele Moldovei. Rapoartele anuale (2013-2019) ale Asociațiilor Utilizatorilor de Apă pentru Irigare. Preprint.
- [4] Asociațiile Utilizatorilor de Apă pentru Irigare în cadrul PROGRAMULUI COMPACT Disponibil:
http://www.mca.gov.md/upload/documents/0317151426577144Final_AUAI_2Lang-END.pdf. (accesat 23.09.2022)

- [5] BACAL, P., BURDUJA, D. Dynamics and branch structure of water consumption in the Republic of Moldova. In: Present Environment and Sustainable Development. Vol 11, no. 2, 2017. p. 187-201.
- [6] BACAL, P., BURDUJA, D., CAZANTEVA, O. et al. Studiul impactului social și de mediu al complexului hidroenergetic nistrean. Rezumat non-tehnic. Ministerul Mediului al Republicii Moldova, PNUD Moldova, Chișinău. Tipografia Bons Offices, 2022. 34 p.
- [7] BEJAN, I., BOBOC, N., BACAL, P. et al. Planul de gestionare al bazinului hidrografic Botna. Ciclu I (2021-2026). Chișinău, 2020, 91 p. Disponibil: <http://mem.md/wp-content/uploads/2020/01/Plan-Management-Botna-14.12.2020.pdf>. (accesat 06.10.2023)
- [8] Biroul Național de Statistică. Rapoartele statistice privind numărul populației prezente pe grupe de vârstă la nivel de comune la 01.01.2022 și 01.01.2023. Preprint.
- [9] Biroul Național de Statistică. Statistici pe domenii. Statistica Socială. Locuințe și utilități publice. Sisteme publice de alimentare cu apă și de canalizare. Disponibil: <http://www.statistica.gov.md>. (accesat 20.08.2023)
- [10] BURDUJA, D., BACAL, P. Evaluarea utilizării și gestionării resurselor de apă ale Republicii Moldova. Studiu de caz: RD Nord. Chișinău, Editura „Impressum”, 2022. 200 p.
- [11] CAZAC, V., MIHĂILESCU, C., BEJENARU, GH. Resursele acvatice ale Republicii Moldova. Apele de suprafață. Chișinău, Ed. Știința. 2010. 248 p.
- [12] HG nr. 814 din 17.10.2017 cu privire la aprobarea Planului de gestionare a districtului bazinului hidrografic Nistru. În: Monitorul Oficial nr. 371-382 din 27.10.2017. Disponibil: www.legis.md
- [13] Inspectoratul pentru protecția Mediului. Anuarele (2018-2022) privind calitatea factorilor de mediu și activitatea Inspecțiilor Ecologice. Preprint
- [14] Ежегодник городских (районных) управлений статистики. 2022. Disponibil: <http://mer.gospmr.org/gosudarstvennaya-sluzhba-statistiki/informacziya/ezhegodnik-gorodskix-rajonnyx-upravl-statistiki.html>. (accesat 23.08.2023)

CONCEPTUL DE „IMPOZITARE ECOLOGICĂ” CA INSTRUMENT DE STIMULARE A DEZVOLTĂRII DURABILE

Aliona MEDVEȚCAIA, Master of Laws, Moldova State University, Republic of Moldova, ORCID: 0009-0000-2292-3664, aliona.medvetcaia@usm.md aliona.bunic.medvetcaia@gmail.com

Rezumat: *Economia de piață nu poate dezvolta fără mentalitate economică adecvată, care presupune o tehnică de gândire, care îi dă posibilitate să prognozeze dezvoltarea proceselor social-economice. Mentalitatea economică ia în considerare faptul că societatea are nevoie de resurse pentru satisfacerea necesităților, care sânt foarte limitate. Conceptul de dezvoltare durabilă este conex cu integrarea sistemelor economice și ecologice. Urmare a multiplelor provocări, statele se confruntă cu problema de a identifica noi modalități de reducere a impactului activităților umane asupra mediului, fără a afecta creșterea economică. Dezvoltarea durabilă reprezintă un obiectiv important și necesar al activității sociale și economice. Politică prioritară a țărilor pentru toate domeniile de activitate presupune stabilirea și aplicarea corectă a taxelor ecologice pentru utilizarea rațională a resurselor naturale și protejarea mediului înconjurător.*

Metodologia cercetării se bazează pe sinteza surselor bibliografice pe tema lucrării, sistematizarea abordărilor privind impozitarea ecologică în diferite țări, precum și examinarea cadrului normativ și bunelor practici din Republica Moldova și țările UE.

Noutatea științifică a cercetării constă în generalizarea experienței mondiale privind taxarea și impozitarea corectă, subvenționarea practicilor prietenoase mediului înconjurător, concluziile referitor la importanța impozitării ecologice pentru o dezvoltare durabilă și incluzivă a țării în contextul procesului de aderare la UE.

Cuvinte-cheie: *taxe ecologice, dezvoltarea durabilă, mentalitatea economică, reducerea daunelor*

THE CONCEPT OF "ECOLOGICAL TAXATION" AS A TOOL TO STIMULATE SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Abstract: *The market economy cannot develop without an appropriate economic mentality, which involves a thinking technique that enables it to forecast the development of socio-economic processes. The economic mentality takes into account the fact that society needs resources to meet its needs, which are very limited.*

The concept of sustainable development is related to the integration of economic and ecological systems. Following multiple challenges, states face the problem of identifying new ways to reduce the impact of human activities on the environment, without affecting economic growth. Sustainable development is an important and necessary objective of social and economic activities. The countries' priority policy for all fields of activity involves

the stability and correct application of ecological taxes for the rational use of natural resources and the protection of the environment.

The research methodology is based on the synthesis of bibliographic sources on working topics, the systematization of approaches regarding ecological taxation in different countries, as well as the examination of norms and good practices from the Republic of Moldova and EU countries.

The scientific novelty of the research consists in the generalization of the world experience regarding correct taxation and taxation, the subsidization of environmentally friendly practices, the conclusions regarding the importance of ecological taxation for sustainable development and the inclusion of countries in the context of the EU accession process.

Keywords: *ecological taxes, sustainable development, economic mentality, damage reduction*

Apariția conceptului de dezvoltare durabilă datează cu începutul anilor '80 ai secolului XX. Numeroși experți menționează că preocupările de a găsi o alternativă viabilă tipului de creștere economică postbelică prefațează cu mult timp înainte[2,p.49]. La Conferința ONU privind mediul, desfășurată la Stockholm în anul 1972, au fost abordate subiecte despre *ecodezvoltare*. Ulterior, conceptul de dezvoltare durabilă a fost dezvoltat prin inițiativa ONU de a înființa Comisia Mondială asupra mediului și dezvoltării. Comisia respectivă a fost împuternicită să realizeze studii și să ofere recomandări de dezvoltare care, concomitent, trebuia să asigure continuarea creșterii economice, precum și îmbunătățirea condiției de viață și a relației om-mediu.

În literatura de specialitate, se specifică că sintagma de dezvoltare durabilă este lansată odată cu publicarea Raportului Brundtland al Comisiei Mondiale asupra Mediului din 1987 intitulat sugestiv „Viitorul nostru comun”. Dezvoltarea durabilă este privită ca fiind acel tip de dezvoltare, care răspunde nevoilor prezentului, fără a compromite capacitatea generațiilor viitoare de a și le satisface pe ale lor proprii [2,p.50]. Conceptul dezvoltării durabile a fost acceptat și preluat la conferința pe aceeași temă organizată de ONU la Rio de Janeiro în 1992. Alături de abordarea responsabilă pentru generațiile viitoare, utilizarea eficientă a resurselor naturale, energetice, materiale și informaționale presupune, în același timp, potențarea funcționării unei economii

durabile pentru satisfacerea cerințelor actuale ale societății umane. Unanim se admite că dezvoltarea durabilă este un concept multidimensional [8,p.131]. În afară de aspectul economic, la fel de importante sunt considerate și aspectele legate de social, politic, cultural, ambiental, științific, uman, etc. [8,p.132].

În 2009, în cadrul OCDE, a fost elaborată o Strategie de Creștere Verde, care constă în stimularea creșterii economice bazată pe asigurarea conservării resurselor naturale și a utilizării lor raționale permanente. În cadrul comunității europene, documentul cheie este așa-numitul „*Green Deal*”, aprobat de UE în 2019 care este o strategie de dezvoltare economică independentă de carbon, ce vizează atingerea neutralității carbonului până în anul 2050, iar până în 2030 - reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Așa cum menționează oficialii CE, „*Green Deal*”, este o foaie de parcurs, menită să asigure durabilitatea economiei UE, prin transformarea provocărilor legate de climă și de mediu în oportunități în toate domeniile de politică și prin garantarea unei tranziții care să fie echitabilă pentru toți și favorabilă incluziunii tuturor[1].

Statele se confruntă cu problema de a identifica noi modalități de reducere a impactului activităților umane asupra mediului, fără a afecta creșterea economică. Conceptul de dezvoltare durabilă este conex cu integrarea sistemelor economice și ecologice. Dezvoltarea durabilă reprezintă un obiectiv important și necesar al activității sociale și economice. În prezent, reieșind din politică prioritară a țărilor, stabilirea și aplicarea corectă a taxelor ecologice pentru utilizarea rațională a resurselor naturale și protejarea mediului înconjurător va asigura dezvoltarea durabilă.

Formarea legislației privind plățile pentru impactul negativ asupra mediului și alte măsuri de reglementare economică a impactului asupra mediului în țările europene, SUA, Canada și alte țări a început în anii 70 ai secolului XX[9, p.77]. În țările membre ale OCDE au fost introduse diferite tipuri de taxe de mediu: taxe pe resurse, taxe pe deșeuri, taxe pe

gunoi, taxe pe zgomot, taxe pentru poluarea apei, taxa pe dioxid de carbon, taxa pe sulf și altele. În Recomandarea UE din 3 martie 1975[4], scopul colectării taxelor de poluare este definit ca fiind crearea de stimulente pentru utilizatorii resurselor naturale să ia în mod independent măsurile necesare și suficiente, benefice din punct de vedere economic, menite să reducă poluarea. Dacă această abordare nu este urmată, utilizatorul resurselor naturale este obligat să plătească în mod independent cheltuielile statului pentru restabilirea stării favorabile deteriorate a mediului natural. În prezent, există peste 150 de instrumente care pot fi împărțite în patru grupe principale:

- (1) plăți și impozite;
- (2) vânzarea permiselor de emisie și deversare;
- (3) scheme de garanții;
- (4) subvenții.

Agenda 2030 pentru Dezvoltare Durabilă, adoptată de toate statele membre ale ONU în 2015, oferă un plan comun pentru pace și prosperitate pentru oameni și planetă, acum și în viitor. În centrul său se află cele 17 Obiective de Dezvoltare Durabilă (**ODD**), care reprezintă o cerere urgentă de acțiune a tuturor țărilor – dezvoltate și în curs de dezvoltare – într-un parteneriat global[3]. Cele **17 ODD** ale ONU, pe colaborare și inovare, sunt următoarele:

1. *Fără sărăcie*
2. *Foamete „zero”*
3. *Stare de sănătate bună și bunăstare*
4. *Educație de calitate*
5. *Egalitatea de gen*
6. *Apă curată și canalizare*
7. *Energie curată și la prețuri accesibile*
8. *Muncă decentă și creștere economică*
9. *Industrie, inovare și infrastructură*
10. *Inegalități reduse*
11. *Orașe și comunități durabile*
12. *Consum și producție responsabile*

13. Acțiune climatică

14. Viața sub apă

15. Viața terestră

16. Pace, justiție și instituții puternice

17. Parteneriate pentru realizarea obiectivelor

Menționăm că urmare a examinării obiectivelor propuse de către ONU impozitarea este un factor important în 10 dintre cele 17 ODD. Putem invoca că relația dintre impozitarea ecologică și ODD are loc în patru domenii mari:

1. *Impozitele generează fonduri pentru finanțarea activităților guvernamentale în sprijinul ODD;*
2. *Impozitarea corectă și echitabilă ajută la consolidarea încrederii contribuabililor în guvern și la consolidarea contractelor sociale care stau la baza dezvoltării;*
3. *Impozitarea afectează echitatea și creșterea economică;*
4. *Taxele afectează comportamentul și alegerile oamenilor, cu consecințe asupra sănătății, egalității de gen și mediului.*

Reieșind din faptul că Republica Moldova este în continuă transformare, fiind afectată direct de evenimentele regionale: creșterea prețurilor la produsele energetice și la produsele alimentare, criza de securitate din regiune, schimbările climatice care afectează producția agricolă au fost preluate ideile de dezvoltare durabile etc. În acest context extrem de dificil, pe lângă intervențiile de scurtă durată necesare pentru a face față crizelor curente, guvernarea și-a propus definirea unei viziuni de dezvoltare pe termen mediu și lung pentru a consolida reziliența față de crizele viitoare și a crea baza pentru o dezvoltare durabilă și incluzivă a țării[7].

Strategia națională de dezvoltare „Moldova Europeană 2030”, aprobată de către Parlamentul Republicii Moldova, este un document național de viziune strategică pe termen lung, care indică direcțiile de dezvoltare a țării și a societății și care adaptează prioritățile, obiectivele, indicatorii și țintele angajamentelor internaționale asumate de Republica Moldova cu contextul național, în special Acordul de Asociere dintre Republica

Moldova, pe de o parte, și UE și CEEA/Euratom și statele membre ale acestora, pe de altă parte.

Obiectivele de dezvoltare generale și specifice pe care le propune Strategia națională pentru orizontul anului 2030, reflectă aspirațiile de creștere a bunăstării oamenilor din Republica Moldova, de îmbunătățire a vieții cetățenilor, de europenizare a instituțiilor statului, de consolidare a democrației, a statului de drept, a respectului pentru drepturile omului, precum și de aducere a Republicii Moldova mai aproape de standardele și valorile europene. Astfel, unul din Obiectivele generale este "asigurarea unui mediu sănătos și sigur" cu 4 obiective specifice:

1. *Îmbunătățirea calității apei, aerului și a solurilor*
2. *Creșterea durabilă a suprafeței pădurilor și ariilor protejate*
3. *Asigurarea unui consum responsabil al resurselor naturale*
4. *Tranziția activă spre economia verde și circulară*

Potrivit normelor stabilite în Strategia națională, se propune ca obiectivul de îmbunătățire tangibilă a calității componentelor mediului să fie atins prin promovarea activă a principiului „poluatorul plătește” și prin impunerea internalizării efectelor negative ale activităților economice, inclusiv printr-o taxare și impozitare corectă, dar și prin subvenționarea practicilor prietenoase mediului[7].

Un alt document strategic care permite Republicii Moldova să se orienteze spre o economie cu emisii reduse de carbon și dezvoltare durabilă verde, bazată pe prioritățile socioeconomice de dezvoltare a țării este *Strategia de dezvoltare cu emisii reduse a Republicii Moldova până în anul 2030* [6].

Strategia respectivă susține atingerea obiectivelor de dezvoltare durabilă, oferind context național strategic eforturilor de atenuare pentru care țara primește suport internațional. Documentul conține un set de măsuri destinate să contribuie la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, la cuantificarea reducerii corespunzătoare a emisiilor pentru fiecare măsură, precum și cerințele financiare față de implementarea acestora. Concomitent Strategia prevede procedura de

implementare, termenele de realizare, precum și procedura de monitorizare, măsurare, raportare și verificare a rezultatelor.

CONCLUZII

Conceptul de dezvoltare durabilă, care pornește de la conștientizarea rolului jucat de umanitate, prin procesele economice, sociale și politice, este în legătură cu procesul de impozitare. Ca urmare a generalizării practicii globale a impozitării ecologice prin reducerea impactului nociv asupra mediului, fiecare om, conștient sau nu, poate contribui la dezvoltarea durabilă. La nivel industrial, lucrurile s-au mișcat mult mai repede. Problemele reglementării fiscale a activităților de mediu rămân relevante în continuare. Noi toți, vrem să avem orașe mai frumoase, mai prietenoase, cu un mediu înconjurător verde și sănătos. O societate durabilă poate fi creată atunci când sistemul economic și social sunt în concordanță, astfel încât resursele naturale globale și sistemele de suport ale vieții și sănătății să fie menținute.

ABREVIERI/ABBREVIATIONS

RM - Republica Moldova, **UE** - Uniunea Europeană, **ONU** - Organizația Națiunilor Unite, **OCDE** - Organizația pentru Cooperare și Dezvoltare Economică, **CE** - Comisia Europeană, **CEEA/Euratom** - Comunitatea Europeană a Energiei Atomice.

EU - European Union, **UN** - United Nations Organization, **OECD** - Organization for Economic Cooperation and Development, **EC** - European Commission, **EAEA/Euratom** - European Atomic Energy Community.

[1] Bibliografie

[2] Coșman O., Green Deal - Pactul Verde European: ce este, obiective, initiative, <https://green.start-up.ro/ro/green-deal-pactul-verde-european-ce-este-obiective-initiative/> Baldwin R., The Eastern Enlargement of the European Union, 'European Economic Review, 1995.

[3] Fistung D., Miroiu R. ș. a. Dezvoltarea regională durabilă, un nou concept sau o necesitate? În: „Dezvoltarea regională durabilă”, București, 2011, [online]// <http://www.fonduri-structurale-europene.ro/post/dezvoltarea-durabila>

[4] <https://moldova.un.org/ro/sdgs>

- [5] Recomandarea Consiliului Europei din 3 martie 1975 privind repartizarea costurilor și acțiunilor autorităților publice în materie de mediu. [online] //: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31975H0436>
- [6] Sorlescu, M., Gabroveanu, E., Analiza indicatorilor de dezvoltare durabil a României [online]// https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/130-156.pdf
- [7] Strategia de dezvoltare cu emisii reduse a Republicii Moldova pînă în anul 2030 aprobată prin Hotărîrea Guvernului nr.1470/2016 // Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 2017, nr.85-91, art.222
- [8] Strategia națională de dezvoltare „Moldova Europeană 2030” aprobată prin Legea nr.315/2022 // Monitorul Oficial nr.409-410/758 din 21.12.2022
- [9] Tofan T., Evoluția în timp și dezvoltarea conceptului de dezvoltare durabilă, Administrarea Publică, nr. 3, 2014
[online]//https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Evolutia%20in%20timp%20si%20dezvoltarea%20conceptului%20de%20dezvoltare%20durabila.pdf.pdf
- [10] Yumaev M.M. — Caracteristici ale politicii fiscale externe în legătură cu dezvoltarea tehnologiilor verzi [online]// Impozite și impozitare. – 2022. – Nr 4. – P. 77 - 99. DOI: 10.7256/2454-065X.2022.4.37951 EDN: WDYJKW URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=37951
- [11]

CZU: 504.53(478) DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p276-290

PROGRESE ÎN IMPLEMENTAREA CONVENȚIEI NAȚIUNILOR UNITE PENTRU COMBATAREA DEȘERTIFICĂRII

Mihail GRIGORAȘ, State Hydrometeorological Service,
ORCID: 0009-0006-6713-6190, mihail.grigoras@meteo.gov.md

Ecaterina MELNICENCO, Moldova State University,
ORCID: 0000-0002-2706-9417, ecaterina.melnicenco@ecocontact.md

Rezumat: Acest articol reprezintă o privire de ansamblu asupra stării deșertificării și neutralității degradării terenurilor în Republica Moldova, urmând indicatorii Cadrului strategic al Convenției Națiunilor Unite pentru Combaterea Deșertificării 2018–2030, transpusă în Sistemul de evaluare a performanței (PRAIS) pentru raportare și validare. În linia mari lucrarea servește drept referință pentru progresul țării în anii 2016-2020 și are scopul creșterii gradului de conștientizare și sprijinirea autorităților naționale interesate și partenerilor de dezvoltare pentru expertiză și reper în procesul de realizarea a prerogativelor legale privind combaterea deșertificării Republica Moldova. În perioada 2022-2023, Serviciul Hidrometeorologic de Stat, în calitate de Punct Focal Național al Convenției, împreună cu alte instituții relevante, a elaborat Raportul Național PRAIS4.

Cuvinte-cheie: Convenția Națiunilor Unite pentru Combaterea Deșertificării, PRAIS4

PROGRESS IN THE IMPLEMENTATION OF THE UNITED NATIONS CONVENTION TO COMBAT DESERTIFICATION

Abstract: This article provides an overview of desertification and land degradation neutrality in the Republic of Moldova, following the indicators outlined in the United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD) Strategic Framework for 2018–2030, as integrated into the Performance Assessment System (PRAIS) for reporting and validation. It serves as a reference for the country's progress between 2016 and 2020 and aims to raise awareness among national authorities and development partners, offering expertise and benchmarks to help achieve the legal objectives of combating desertification in Moldova. During 2022-2023, the State Hydrometeorological Service, acting as the Convention's National Focal Point, collaborated with other relevant institutions to develop the PRAIS4 National Report.

Keywords: United Nations Convention to Combat Desertification, PRAIS4

INTRODUCERE

UNCCD este o convenție internațională care se concentrează pe abordarea degradării terenurilor, combaterea deșertificării și atenuarea efectelor secetei prin programe naționale de acțiune, care încorporează strategii pe termen lung susținute de acorduri internaționale de parteneriat. UNCCD este unicul instrument care decurge dintr-o recomandare directă a Agendei 21 a Conferinței de la Rio, adoptată la Paris, Franța, la 17 iunie 1994 și reprezintă cadrul juridic la nivel internațional pentru problema deșertificării. Procesul de generare de beneficii globale de mediu prin implementarea eficientă a Convenției UNCCD este descris în *Obiectivul strategic 4*, în care sunt redată tendințele în diversitatea și distribuția speciilor selectate și ponderea ariilor protejate, după tipul de ecosistem.

Conform procedurii stabilite, părțile sunt obligate să comunice rapoarte la fiecare 4 ani, prin secretariatul UNCCD, cu privire la măsurile întreprinse de către statele membre pentru implementarea Convenției. Raportul se încheie cu concluzii și recomandări generale referitoare la cadrul național și cel de implementare. Întregul cuprins al Raportului este însoțit de fișe informative cu statistici naționale, hărți și date cu privire la indicatorii și eforturile țării legate de Convenție [5].

MATERIALE ȘI METODE

În procesul de raportare au fost utilizate date implicite *UNCCD Default Data, Treands. Earth Land Productivity Dynamics*. Pentru reprezentarea situației la acest compartiment au fost folosite date naționale potrivit următorilor pași [3, 4, 6]:

Tendințe în acoperirea terenului

Raportarea suprafeței de teren, necesară pentru a calcula proporția de teren care este degradat față de suprafața totală a terenului. Suprafața totală și a corpurilor de apă și suprafața totală a țării necesită raportate în kilometri pătrați (km²) la fiecare cinci ani din 2000 până în 2015 și apoi pentru cel mai recent an.

Identificarea proceselor-cheie de degradare, enumeră cele mai relevante procese de schimbare a acoperirii terenurilor care ar putea avea ca rezultat o epuizare a resurselor funciare. Procesele cheie includ: defrișarea, expansiunea urbană sau pierderea vegetației.

Estimarea degradării acoperirii solului. Estimările naționale implicite ale schimbării acoperirii solului și ale degradării acoperirii solului au fost calculate prin compararea acoperirii terenului din cel mai recent an disponibil al perioadei de raportare (2019 pentru datele implicite) cu cea din anul inițial al perioadei de raportare (2016).

Hărțile implicite sau hărțile generate în *Trends.Earth* folosind date implicite sau date naționale privind acoperirea terenului, modificarea acoperirii terenului și degradarea terenului în perioada de referință/de raportare sunt disponibile în platforma PRAIS4. Datele privind acoperirea terenului sunt utilizate pentru a stratifica indicatorii privind productivitatea terenului și carbonul organic al solului și reprezintă indicatorul pentru a calcula proporția de teren degradat din suprafața totală.

Tendențe în productivitatea terenului sau funcționarea terenului

Selectarea setului de date de observare a Pământului. UNCCD furnizează date implicite din setul de date LPD al JRC, care reprezintă cinci clase de dinamică a productivității terenurilor până în 2019. Acest set de date are o rezoluție spațială de 1 km și este derivat din algoritmi care combină datele globale alternative *Trends. Earth Land Productivity*, derivat din datele satelitare MODIS, care integrează observațiile NDVI cu rezoluția de 250 m pe perioade de 16 zile între 18 februarie 2000 și prezent.

Tendențe ale stocurilor de carbon la suprafața și în sol

Stocurile de carbon reflectă integrarea mai multor procese ce afectează creșterea și descompunerea plantelor care împreună controlează câștigurile și pierderile de materie organică terestră. Rezultatul principal al procesului de raportare este un set de estimări verificate oficial ale stocului de carbon organic (SCO) din 30 cm de sol (în tone/ha) pentru fiecare dintre cele șapte clase de acoperire a solului, tranzițiile de acoperire a solului și semnificația degradării terenului.

Procesul de raportare a constat în *selectarea metodei de estimare*, fiind utilizate trei metode pentru a determina stocurile de carbon și pentru a estima modificările lor. Aceste metode sunt în concordanță cu ghidurile IPCC4 și includ seturi de date și opțiuni de procesare cu niveluri crescânde.

Proportia terenului degradat pe suprafața totală a terenului

Folosind cei trei indicatori precedenți, raportarea UNCCD estimează proporția de teren care este degradat în suprafața totală a terenului, care este singurul indicator utilizat pentru a urmări progresul în proporția terenului degradat pe suprafața totală a terenului. Acest indicator este raportat ca o singură cifră exprimată în km², care cuantifică suprafața de teren care este degradată ca proporție din suprafața totală a terenului, care este definită ca suprafața totală a unei țări, excluzând zona acoperită de apele interioare, cum ar fi râuri și lacuri majore.

Tendințe privind bunăstarea socială, dezvoltarea populației și inegalitatea veniturilor

Acest indicator estimează bunăstarea populației în termeni monetari, prin următoarele valori: *Ponderea populației sub pragul de sărăcie* sau *Inegalitatea veniturilor* (Indicele Gini), valori care au fost utilizate în funcție de condițiile specifice țării. Indicele Gini calculează măsura în care distribuția veniturilor între indivizi sau gospodării în cadrul unei economii se abate de la o distribuție perfect egală. Procesul de raportare a constat în *selectarea valorii potrivite* pentru a reprezenta bunăstarea populației; *identificarea setului de date relevant* (indicele Gini) completat din baza de date a Băncii Mondiale și din date naționale; *raportarea valorilor anuale naționale și interpretarea datelor*, urmând *verificarea rezultatelor și generarea rapoartelor*.

Tendințe de acces la apă potabilă sigură

Indicatorul este dezagregat în funcție de populația urbană și rurală exprimat procentual și a fost calculat prin *Identificarea setului de date relevant* din baza de date SDG, în combinație cu date naționale furnizate de

Biroul Național de statistică al RM (BNS); *raportarea valorilor anuale naționale și interpretarea datelor, verificarea rezultatelor și generarea rapoartelor.*

Tendințe privind ponderea populației expuse la degradarea terenurilor

Indicatorul estimează ponderea populației expuse la degradarea terenurilor, dezagregate pe sexe, ca un prim pas către abordarea decalajului de date de gen privind degradarea terenurilor. Metodologia utilizează distribuția spațială a populației sau a subgrupului de subpopulații (după sex) pentru a stabili expunerea acestora la degradarea terenurilor. Procesul de raportare a constatat în *selectarea setului de date privind populația* pe grilă, dezagregată pe sexe, a populației sau un set georeferențiat de date subnaționale care acoperă tot teritoriul țării. Printre seturile de date privind populația, disponibile public la scară globală, setul de date WorldPop este utilizat în mod implicit de UNCCD pentru calcularea indicatorului și furnizat părților în Trends.Earth. Ulterior au urmat procesele de evaluare calitativă a rezultatelor, Verificarea rezultatelor și generarea rapoartelor.

Tendințe în abundență și distribuția speciilor selectate

Descrierea detaliată a procesului de evaluare a Listei Roșii prezentată pe site-ul <https://www.iucnredlist.org/assessment/process> reprezintă punctul de pornire a analizei Indicelui Listei Roșii (RLI). Datele privind Indicatorii ODD sunt reflectați pe site-ul: <https://unstats.un.org/sdgs/>. Pentru a facilita implementarea cadrului global al indicatorilor, aceștia au fost clasificați în trei niveluri în funcție de nivelul lor de dezvoltare metodologică și de disponibilitatea datelor la nivel global. *Indexul Listei Roșii* a fost clasificat ca Nivelul 1: Indicatorul este clar din punct de vedere conceptual, are o metodologie bine stabilită la nivel internațional, iar datele sunt furnizate în mod regulat. Valorile indicelui pentru țări sunt disponibile în baza de date SDG a ONU <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/database/>. Graficele indicelui Listei Roșii sunt disponibile pentru fiecare țară pe site-ul <https://bipdashboard.natureserve.org/bip/SelectCountry.html>, iar Instrumentul integrat de evaluare a biodiversității este plasat pe site-ul: https://ibat-alliance.org/country_profiles.

Ponderea siturilor de biodiversitate acoperite de arii protejate, după tip de ecosistem

Au fost examinate toate ariile de interes special pentru biodiversitate în vederea determinării altor arii care în viitorul apropiat ar putea fi înaintate pentru a fi recunoscute la nivel internațional ca arii de interes special pentru biodiversitate. La momentul actual, utilizarea datelor naționale al ariilor de interes special pentru biodiversitate (ariilor cheie pentru biodiversitate (KBA)) nu a fost posibilă din considerentele că informația despre acestea în țară practice lipsesc. Astfel, au fost utilizate datele BirdLife International, care prezintă 11 arii avifaunistice (IBAs) (IBAs) deținute de RM.

Obiectivul strategic 5 - Mobilizarea resurselor financiare și nefinanciare pentru a sprijini implementarea Convenției UNCCD la nivel global și național - are ca scop să faciliteze raportarea de către părți a informațiilor referitoare la resursele financiare și nefinanciare dedicate sprijinirii implementării Convenției UNCCD. Acest indicator se concentrează în principal pe fluxurile de resurse între țări sub formă de „asistență oficială pentru dezvoltare” și „alte fluxuri oficiale”. Atât furnizorii, cât și beneficiarii sprijinului public internațional utilizează sistemul OCDE DAC ca sursă de date, care poate fi consultată atât de către furnizor, cât și de către beneficiar, pentru a obține informații relevante. Urmărirea alocării resurselor financiare de către diferiți actori este o sarcină complexă în RM. În realitate, nu există o singură entitate responsabilă de colectare a informațiilor despre proiectele implementate pentru îndeplinirea angajamentelor stabilite prin convenții. Finanțarea privată națională și donațiile care nu sunt raportate în Platforma pentru Gestionarea Asistenței Externe. Dar, informația nu este completă. Ministerul Mediului a început să dezvolte o inițiativă pentru a crea un instrument pentru facilitarea colectării informațiilor din diverse domenii pentru activități de mediu.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analiza situației și tendințelor privind acoperirea solului

În perioada 2001-2019, la nivel național, se observă o creștere a suprafeței terenurilor pe fonul reducerii cu 5% a suprafețelor acoperite

de ape, situație legată de dispariția accelerată a lacurilor de acumulare din cauza colmatării. Când privește procesele de degradare, urbanizarea este constatată ca fiind un proces-cheie, înregistrându-se, astfel, o conversie a terenurilor agricole în suprafețe construite. În general, suprafețele cu terenuri împădurite sau mărit, la fel ca și zonele umede și zonele construite, în detrimentul terenurilor agricole (de la 87% la 84%) și suprafețelor acvatice. S-a redus suprafața pajiștilor. Estimarea degradării acoperirii terenurilor arată o pondere de 2,4% a terenurilor degradate în perioada de referință și o îmbunătățire a degradării acoperirii terenurilor cu 0,1% în perioada de raportare. Degradarea acoperirii terenurilor în perioada de referință prezintă o distribuție spațială uniformă, fiind legată în mare măsură de trecerea unor categorii de utilizare, cum ar fi terenurile agricole, în categoria de terenuri construite, pe fondul urbanizării recente [5].

Analiza situației și tendințelor privind acoperirea solului

Dinamica productivității pentru diferite categorii de acoperire a terenului demonstrează o pondere mare a suprafețelor aflate în declin și declin moderat pentru terenurile agricole și o trecere a unora dintre terenurile agricole în categoria de terenuri stabile sau cu stare îmbunătățită. Se constată o reducere generală a terenurilor din categoria terenuri în declin și terenuri în declin moderat. Productivitatea degradată a constituit 13,9% pentru toate categoriile de acoperire a terenului. În perioada de raportare aceste suprafețe au constituit doar 2,7%, iar alte 19,3% din terenuri sau plasat în categoria de terenuri cu productivitate îmbunătățită. În ceea ce privește dinamica productivității terenurilor, se poate constata că terenurile aflate la stres au o pondere în suprafață mai ridicată în jumătatea nordică a țării (Câmpia Bălților și Câmpia Prutului de Mijloc), dar și în Transnistria. Regiunea Codrilor și partea de sud a țării înregistrează chiar și o creștere a productivității, pe fondul general de stabilitate. Suprafețele aflate în declin de productivitate au o distribuție punctiformă, în special în Câmpia Prutului de Mijloc, Podișul Moldovei de Nord și Bugeac (sectoarele cu stepă) [5].

Stocurile de carbon organic din sol

Rezultatele arată o reducere, în perioada 2001-2019, a stocurilor de carbon, pentru păduri, zone umede și spațiul construit, o ușoară creștere a stocurilor pentru terenurile agricole. Suprafețele împădurite reprezintă importante rezervoare de carbon organic, iar creșterea suprafețelor de păduri tinere ar putea crește esențial aceste stocuri. Stocurile de carbon în anul de referință prezintă valori cuprinse între 66,0 și 132,0 t/ha, fapt care reiese și din particularitățile topo-climatice și pedologice ale teritoriului țării. Modificarea stocurilor de carbon prezintă o stabilitate dominantă în teritoriu, creșterea stocurilor înregistrându-se la trecerea terenurilor din categoria de terenuri agricole în terenuri împădurite, iar reducerea în cazul conversiei inverse. Degradarea stocurilor de carbon în sol se manifestă spațial uniform și punctiform, constituind 2,6% din terenuri [5].

Proporția terenului degradat pe suprafața totală a terenului

Proporția de terenuri degradate în totalul de terenuri, în perioada de referință, constituie 16,3%, reducându-se la 5,4% în perioada de raportare, fapt care vorbește în favoarea unei îmbunătățiri a situației. Spațial terenurile degradate au o pondere mai ridicată în Podișul Nistrului, Transnistria și Câmpia Bălților, care împreună domină [5].

Tendențe privind bunăstarea socială, dezvoltarea populației și inegalitatea veniturilor

Între 2015 și 2021 rata de creștere medie anuală a PIB-ului a fost de circa 3,1%, încetinind comparativ cu 2001-2010, când indicatorul era de peste 5%. Oscilația pronunțată a PIB-ului reflectă șocurile din ultimii ani, criza mondială din 2009, criza bancară din 2015 și pandemia de COVID-19 în 2020. Drept urmare, performanțele economice modeste au avut repercusiuni evidente asupra veniturilor populației. Salariul mediu constituie doar a cincea parte din media Europei Centrale și de Est, ca și productivitatea muncii. În RM rata scăzută a șomajului (3,2% în 2021) maschează nivelul extrem de scăzut de activitate și ocupare

– doar 39,8% din populație a fost angajată în câmpul muncii în 2021 (UE: peste 65%). Nivelul inegalităților socio-economice în RM tind să se micșoreze, ca rezultat al creșterii veniturilor populației. În anul 2013 coeficientul Gini pentru RM s-a apropiat de valoarea critică și constituia 28,5, amplasând RM printre țările cu nivele moderate de Inegalitate Socială. După o oarecare îmbunătățire marginală, nivelul inegalităților este din nou în creștere începând cu 2018 [5].

Tendințe de acces la apă potabilă sigură

RM este foarte dependentă de resursele de apă de suprafață. Aproximativ 85% din captarea apei se realizează din apele de suprafață, în special din râurile Nistru și Prut. Captarea de apă a scăzut substanțial (cu 75 %) în perioada de tranziție din 1990 până în 2000. RM dispune de resurse substanțiale de apă subterană, care sunt accesate prin fântâni și foraje. Țara se confruntă cu condiții de stres hidric ușor mai ridicate (indicele mediu anual de exploatare a apei este de aproximativ 13 % în comparație cu țările învecinate). Numărul locuințelor conectate la apeducte și canalizare s-a dublat ca pondere în ultimii 20 de ani, însă, dacă excludem locuințele noi, progresul este unul mult mai modest. Conform Cercetării bugetelor gospodăriilor casnice din anul 2020, acces la apeduct are 98,5% din populația urbană și 72,8% din cea rurală, iar acces la apă caldă – aproximativ 88,5% din populația urbană (rețea publică sau proprie) și 45,6% din cea rurală (rețea proprie). De asemenea, 87% din gospodăriile urbane dispun de grup sanitar în interior, iar în cazul celor rurale – doar 35% [5].

Tendințe privind ponderea populației expuse la degradarea terenurilor

Chiar dacă RM și-a asumat o serie de angajamente internaționale și naționale privind implementarea UNCCD, societatea moldovenească rămâne a fi vulnerabilă la seceta și degradarea terenurilor. Sectorul agricol al țării este din ce în ce mai afectat de episoade de secetă extremă, care contribuie la degradarea terenurilor. De exemplu, 7 din cei 10 cei mai călduroși ani din istoria RM au fost în ultimele două decenii. În timpul acestor secete, recoltele au eșuat, ceea ce a dus la lipsuri de

alimente și la creșterea prețurilor la alimente, provocând foame și malnutriție, în special în rândul populațiilor vulnerabile, cum ar fi copiii, persoanele în vârstă și cei săraci. Aproximativ 30% din populația țării, în special cea din mediul rural care depinde în totalitate de activitatea agricolă, este grav afectată de secetele din ultimii ani [5].

Tendințe ale proporției de teren aflat în secetă în suprafața totală a terenului
Secetele afectează atât cantitatea de resurse de ape disponibile, cât și calitatea acestora. Cantitatea de precipitații egală sau mai mică de 50% din norma climatică a precipitațiilor (în cazul acesta se poate vorbi de secetă gravă) se manifestă pe teritoriul țării cu o probabilitate de 11 - 41%. Astfel, în baza acestui indicator, în ultimele 3 decenii (1990-2020) s-au înregistrat secete în anii 1990, 1992, 1994, 1996, 1999, 2000, 2001, 2003, 2007, 2012, 2015, 2017 și 2020. Din cele 35 de episoade de secetă sezonieră oficial constatate în RM începând cu anul 1945, 15 episoade revin perioadei de după anul 2000, iar 10 din acestea au fost catalogate ca fiind catastrofale [5].

Doar în perioada anilor 2015–2020 în țară au avut loc 3 secete severe (2015, 2017 și 2020), afectând cca 5% din teritoriul țării. Cel mai afectat a fost sudul țării, în timp ce regiunea de nord a fost cel mai puțin afectată. Seceta din vara anului 2015, induc fluctuații în valoarea adăugată a agriculturii, perturbând consumul gospodăriilor și restricționând creșterea generală a PIB-ului. În 2020, RM a fost lovită de unul dintre cele mai severe episoade de secetă din ultimele două decenii, care a provocat o scădere cu 30 % a producției agricole, cu efecte semnificative de propagare în toată economia țării, ce a condiționat comprimarea veniturilor și consumului și recesiunea totală, impunând tensiuni suplimentare asupra bugetului cu aproximativ 6 mlrd. lei. Estimările arată că RM se va confrunta o dată la doi-trei ani cu secete vaste și extrem de vaste. Aproape în fiecare an vor avea loc secete sezoniere, care vor influența dezvoltarea culturilor și recoltei acestora. Abordarea principală în situație de secetă se axează pe gestionarea riscurilor în loc de gestionarea crizelor [5].

Tendințe ale ponderii populației expuse la secetă

Din analizele efectuate reiese că cea mai dură secetă din 2015 a afectat 91,5% locuitori, de secetă severă 6,6% și secetă extremă – 17,2%. Seceta din 2019 a afectat 69% de locuitori, dar predominant de secetă ușoară – 57,6% și secetă moderată – 11,2%. De menționat că în structura pe sexe nu se observă o expunere vădită a femeilor la secetă, astfel încât cifrele persoanelor expuse la secetă funcție de gen sunt comparabile [5].

Tendințe în abundență și distribuția speciilor selectate

Actualmente, în țară au loc profunde schimbări social-economice, care afectează stabilitatea funcțională a ecosistemelor naturale și provoacă reducerea biodiversității. Resursele floristice și faunistice au o mare importanță economică, fiind sursă de produse alimentare, farmaceutice, materie primă pentru tehnologii industriale și alte bunuri materiale. În 1963 a fost elaborată și lansată „Lista Roșie”, în calitate de act normativ internațional, în care a fost prezentat inventarul primar al speciilor de animale și plante din întreaga lume care necesită conservare urgentă. Lista Roșie are la bază un sistem ușor de înțeles de clasificare a speciilor cu risc ridicat de dispariție globală, reprezentat prin următorii indicatori (dispărut, dispărut în sălbăticie, critic periclitat, periclitat, vulnerabil, aproape amenințat, preocupare minoră, deficiență de date, neevaluat). În RM, indicele Listei Roșii variază între 0.941 și 0.945, iar starea speciilor de floră și faună practic nu s-a modificat în ultimii 20 ani, majoritatea fiind clasificate ca „preocupare minoră”. Datorită aderării RM la convențiile internaționale de mediu, participarea în proiecte internaționale de biodiversitate, elaborarea unui număr mare de publicații în reviste științifice internaționale, vizibilitatea datelor a crescut considerabil în ultimii 10 ani, ce a condiționat o creștere a valorii acestui indice [5].

Ponderea siturilor de biodiversitate acoperite de arii protejate, după tip de ecosistem

În RM a demarat procesul de instituire a rețelei Emerald, instrument util pentru conservarea ariilor de mare valoare ecologică care creează baza de cooperare în cadrul unei rețele omogene de teritorii care acoperă

toată Europa. Suprafața totală a Rețelei Emerald în RM este de – 277157 ha, sau 8% din teritoriul țării (https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=133945&lang=ro), ceea ce depășește suprafața ariilor naturale protejate de stat cu cca 2,4%. În prezent sunt înregistrate 61 de situri Emerald. Legea nr. 94/2007 privind rețeaua ecologică urmează să asigure conservarea și mai cu seamă inversarea tendinței negative a stării de conservare a 37 de habitate și 163 specii de plante și animale, inclusiv 16 specii de plante, 147 specii de animale (păsări – 85 specii, mamifere – 14 specii, amfibieni – 3 specii, pești – 19 specii, reptile – 2 specii, nevertebrate – 23 specii). Ariile avifaunistice selectate includ în mare parte rezervațiile științifice incluse în Legea 538/1998 privind fondul ariilor naturale de stat. Din anul 2016 proporția siturilor importante pentru biodiversitatea terestră și de apă dulce acoperite de arii protejate, după tipul de ecosistem, nu s-a modificat [5].

Cea mai mare parte a resurselor financiare interne pentru implementarea Convenției UNCCD au fost planificate în planul de acțiuni privind implementarea Strategiei de mediu 2014-2023, și se estimează la 9,1 mlrd. lei sau 910 mil. lei pe an (1% din PIB anual). În Produsul Intern Brut (PIB) cheltuielile p/u protecția mediului în 2015-2018 au variat între 0,32 și 0,44%, pe când în Bugetul Public Național (BPN) - 1,03-1,21%, respectiv, 530,6 mil. lei în 2015, 498,4 mil. lei în 2016, 664,9 mil. lei în 2017 și 618,3 mil. lei în 2018. Aceste cifre cuprind cheltuieli din bugetul de stat p/u elaborarea și implementarea politicilor de mediu; din bugete locale p/u salubritate și protecția mediului; din sectorul privat p/u instalații de epurare/purificare a apei, aerului și deșeurilor. La nivel național, implementarea măsurilor legate de Convenție nu a fost consolidată într-un singur document de angajament, iar diverse măsuri sunt incluse în documente de politică sectorială (cum ar fi Strategia pentru agricultură și dezvoltare rurală, Strategia de mediu și Strategia biodiversitate) [5].

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

- Procesul de degradare a terenurilor este însoțit de extinderea terenurilor construite (peisaje antropice) în detrimentul terenurilor împădurite sau înierbate (peisajelor naturale).
- Modificarea stocurilor de carbon prezintă o stabilitate dominantă în teritoriu, creșterea stocurilor înregistrându-se la trecerea terenurilor din categoria de terenuri agricole în terenuri împădurite, iar reducerea în cazul conversiei inverse.
- Îmbunătățirea accesului și a calității apei pentru populația țării este limitată din cauza infrastructurii uzate, poluării și resurselor limitate de apă. Cea mai gravă situație se atestă în mediul rural, unde principala sursă de apă sunt fântânile, care nu corespund normelor sanitare.
- RM este expusă la o serie de hazarduri naturale și riscuri climatice, iar impactul acestora afectează în mod disproporționat populația țării. Aproximativ 30% din populația țării, în special cea din mediul rural care depinde în totalitate de activitatea agricolă, este grav afectată de secetele din ultimii ani. Seceta moderată afectează populația aproximativ odată la 5 ani, secete severe s-au înregistrat de 5 ori în perioada 2000-2019, iar secete extreme-2 ori (2011, 2015).
- La nivel național nu există o bază de date a ariilor cheie pentru biodiversitate. Impactul antropic asupra biodiversității este enorm, reieșind din faptul că terenurile agricole constituie 75% din suprafața totală, iar situri care sunt complet intacte în ceea ce privește fauna și flora nu există.
- Urmărirea financiară a implementării programelor și strategiilor de mediu nu a fost posibilă, deoarece rapoartele de implementare s-au concentrat pe rezultatele obținute, nu pe alocarea și cheltuielile resurselor. Autoritățile

publice, organizațiile, instituțiile pot avea cheltuieli care includ componente de mediu, dar care nu sunt evidențiate în documentele contabile în mod separat.

- Calitatea datelor generate de sistemul PRAIS4 este una eronată având rezoluție spațială de 250 m, față de datele naționale, drept dovadă servesc suprafețele ocupate de pajiști în anul 2019 (Sistemul PRAIS4 indică o suprafață de 122 mii ha, pe când Cadastrul funciar al RM – 340 mii ha).
- Monitorizarea mai riguroasă, din partea autorităților, a procesului de extindere a suprafețelor împădurite, a pajiștilor și a zonelor umede, în special dinamica terenurilor construite.
- Suprafețele împădurite reprezintă importante rezervoare de carbon organic, iar extinderea acestora ar putea crește esențial aceste stocuri.
- În scopul îmbunătățirii accesului populației la resurse de ape calitative și sigure se recomandă proiectarea și implementarea sistemelor de colectare și utilizare a apelor pluviale, implementarea sistemelor de tratare a apelor uzate de tip ZUC (zonă umedă construită), etc.
- Lansarea unui program cuprinzător de reformă axat pe consolidarea pregătirii populației pentru riscul de secetă, investiții în reducerea efectelor și consolidarea în continuare a răspunsului la dezastre. În procesul de evaluare a efectelor cauzate de secetă se impune aplicarea unei analize multicriteriale (în baza mai multor indicatori, care descriu hazardul secetei, nu doar SPI), pentru a obține un tablou real pentru evaluarea hazardului de secetă.
- Elaborarea de planuri de management pentru ariile naturale protejate de stat și pentru zonele-nucleu ale Rețelei Ecologice Naționale.
- Implicarea permanentă a experților, în perioada dintre raportări, pentru pregătirea datelor necesare, studierea metodologiei etc. În acest sens, unitatea responsabilă de

implementare ar trebui să asigure controlul și coordonarea fluxului de date și modificările metodologiei.

- Trecerea la utilizarea datelor naționale, care au o precizie mult mai mare decât cele generate de sistemul PRAIS4. Se recomandă realizarea hărților acoperirii terenurilor pentru RM, care să fie utilizate în locul datele implicite.
- Mobilizarea de resurse inovatoare de finanțare pentru a sprijini acțiuni privind combaterea deșertificării și degradarea terenurilor, inclusiv atenuarea efectelor secetei pentru sectoarele care au impact asupra veniturilor.
- Monitorizarea mai riguroasă și evaluarea procesului de implementare a Convenției UNCCD. Dezvoltarea inițiativelor de combatere a secetei.
- Crearea unui sistem național de monitorizare adaptat internațional. Standardizarea indicatorilor naționali. Sistemele naționale de clasificare și metodologiile indicatorilor trebuie să fie conforme cu cele internaționale. Instituțiile implicate în colectarea și analiza datelor trebuie să se îmbunătățească constant și să fie pregătite pentru raportarea națională, care se face o dată la 4 ani.
- Publicarea și diseminarea informațiilor despre eficacitatea, beneficiile și riscurile utilizării terenurilor.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Cadastrul funciar al Republicii Moldova, 2022.
- [2] Land Productivity Dynamics, <https://wad.jrc.ec.europa.eu/landproductivity>
- [3] Ghid de bune practici pentru indicatorul ODD 15.3.1, <https://www.unccd.int/resources/manuals-and-guides/good-practice-guidance-sdg-indicator-1531-proportion-land-degraded>
- [4] PRAIS4 Reporting Manual, <https://prais4-reporting-manual.readthedocs.io/en/latest/index.html>
- [5] Republic of Moldova – National Report, https://reporting.unccd.int/country/MDA/report/national_report/pdf
- [6] Trends.Earth User Guide, https://docs.trends.earth/en/latest/for_users/index.html

CZU: 373.016:91 DOI: 10.46727/cg.17-18-05-2024.p291-302

КАРТОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ И ПРАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ГИМНАЗИЧЕСКОМ ЦИКЛЕ

Дмитрий ТУМАНОВ, преп. географии ТЛ им. «А.Пушкина», Кишинев, Республика Молдова,
ORCID: 0009-0009-5883-1660, tumanov.dmitri@chisinau.edu.md

Rezumat: *Geografia joacă un rol imens atât în procesul educațional, cât și în viața umană. Folosite de mult timp în scopuri educaționale, atlasele reprezintă încă o modalitate excelentă de a studia diferite procese, fenomene și evenimente în raport cu locația geografică. În era digitală modernă, în care tehnologia și tehnologia se dezvoltă într-un ritm rapid, manualele din instituțiile de învățământ rămân încă în aceeași formă de hârtie și creion ca cu mulți ani în urmă. Dezvoltarea științei cartografice a atins în epoca noastră un nivel atât de înalt încât pe hărțile geografice create este posibil nu numai să se arate relațiile spațiale dintre obiectele și fenomenele situate pe suprafața pământului, ci și să se afișeze cele mai importante caracteristici calitative ale acestora. Hărțile geografice servesc ca modele ale teritoriilor și fenomenelor studiate, ceea ce le face un mijloc minunat de înțelegere a lumii din jurul nostru. Hărțile geografice și alte lucrări cartografice joacă un rol important în predarea geografiei în centrele de învățământ specializate și teoretice ale Republicii Moldova.*

Cuvinte-cheie: *atlas geografic, cartografie, pedagogie, metode de lucru cu hărți, azimut, proiecție cartografică*

CARTOGRAPHIC WORKS LIKE TOOL FOR THE FORMATION OF ANALYTICAL AND PRACTICAL ACTIVITIES OF STUDENTS IN HIGH SCHOOL

Abstract: *Geography plays a huge role both in the educational process and in human life. Used for educational purposes for a long time, atlases are still an excellent way to study various processes, phenomena and events in relation to geographic location. In the modern digital age, where technology and technology are developing at a rapid pace, textbooks in educational institutions still remain in the same paper-and-pencil form as many years ago. The development of cartographic science has reached such a high level in our time that on the created geographic maps it is possible not only to show the spatial relationships between objects and phenomena located on the earth's surface, but also to display their most important qualitative features. Geographic maps serve as models of the territories and phenomena being studied, which makes them a wonderful means of understanding the world around us. Geographic maps and other cartographic works play an important role*

in the teaching of geography in specialized and theoretical educational centers of the Republic of Moldova.

Keywords: *geographic atlas, cartography, pedagogy, methods of working with maps, azimuth, cartographic projection*

География играет огромную роль как в образовательном процессе, так и в жизни человека. Используемые с давних пор в образовательных целях атласы и поныне являются отличным способом изучения различных процессов, явлений и событий в привязке к географическому расположению. В современном цифровом веке, где стремительными темпами развивается техника и технологии, учебные пособия в образовательных учреждениях до сих пор остаются в том же бумажно-карандашном виде, что и много лет назад. Развитие картографической науки достигло в наше время такого высокого уровня, что на создаваемых географических картах оказывается возможным не только показывать пространственные отношения между объектами и явлениями, размещенными на земной поверхности, но и отображать их важнейшие качественные особенности. Географические карты служат моделями изучаемых территорий и явлений, что делает их замечательным средством познания окружающего мира. Важную роль играют географические карты и другие картографические произведения в преподавании географии в специализированных и теоретических учебных центрах Республики Молдова.

С началом научно-технической революции география, как и некоторые иные «стареющие» дисциплины, стала терять одну позицию за другой. Однако, в последнее время приходит осознание того, что это единственный предмет, относящийся одновременно к естественному и гуманитарному циклам учебных дисциплин, формирующих комплексное, системное представление о Земле как о планете людей. Отсюда вытекает и главная цель обучения географии, которую в самом обобщённом виде можно сформулировать так: сформировать в сознании учащегося научно-объективную картину родного края, своей страны и всего мира и

одновременно воспитать его как личность, готовую к активной деятельности и применению приобретённых знаний и умений в различных жизненных ситуациях.

К познавательным целям и задачам интеллектуального развития в этой стране отнесены:

- понимание географического пространства, что позволяет ориентироваться в современном мире;
- понимание и обоснование задачи сохранения окружающей природной среды и рационального использования её ресурсов в масштабах страны и мира;
- познание характера и динамики главных процессов, происходящих в географическом пространстве;
- познание главных форм хозяйственной деятельности человека и их изменений в разных условиях среды, политического строя, сущности международного географического разделения труда;
- формирование умений вести наблюдения, устанавливать связи между природными и общественными явлениями, самостоятельно логически мыслить индуктивно, дедуктивно и редуکتивно;
- выработка умений ориентироваться в окружающей среде, знать правила поведения в природе.
- Цели обучения географии в Китае формулируются относительно кратко, но ёмко:
- усиление патриотического воспитания и любви учащихся к своей «малой» и «большой» Родине;
- понимание взаимоотношений человека с окружающей средой на примере Китая и других стран и регионов мира;
- привитие учащимся навыков работы с разнообразными источниками географической информации, необходимыми для принятия правильных решений.

Видный английский географ и методист Норман Грейвз ещё в начале 80-х годов пришёл к выводу о том, что в развитии

школьного географического образования во всём мире можно выделить три последовательные стадии, каждой из которых соответствует свой характер такого образования.

Специфика уроков географии как школьного предмета заключается в том, что необходимым условием успешного его усвоения является умение пользоваться различными источниками информации для получения географических знаний и одним из первых в списке таких источников находится географическая карта. Сегодня, общегеографические карты относятся к основным видам картографических произведений, которые определяют точность и современность мелкомасштабных общегеографических и тематических карт. Успех в использовании карт будет зависеть от уровня профессионализма самого учителя географии, от его способности формировать у учащихся желание обращаться к карте, уметь читать и понимать ее. Уметь пользоваться картой, извлекать из нее нужную информацию каждый культурный человек должен так же, как умеет читать. С картами работают учителя истории, биологии, иностранного языка, но специально работать с картой обучают только на уроках географии [1, с.5-6]. Только целенаправленная и систематическая работа по формированию приемов чтения карты ведет к усвоению знаний и умений, ведет к росту познавательной деятельности. Вследствие возрастных и психологических особенностей шестиклассники не все успевают усвоить, а тем более отработать приемы учебной работы.

Работа с географическими картами заменяет учащимся непосредственное изучение стран и других территорий на поверхности Земли, помогает им воссоздать образ изучаемых территорий с их основными характерными чертами. При этом у школьников развивается их пространственное, географическое мышление. Работа школьников с учебными картами готовит их к использованию картографического метода изучения явлений и после окончания средней школы. Анализируя содержание карт и

сопоставляя их, учащиеся используют и развивают приемы логического речевого и пространственного образного мышления: они устанавливают связи между явлениями, осуществляют сравнения, выявляют причинно-следственные связи, подводят единые понятия под общие, проводят обобщение и т.п. Большинство самостоятельных работ учащихся в школе, в том числе и творческих, опирается на карты. Географические карты помогают осуществлять связь обучения с жизнью, например, в форме составления краеведческих карт, ведения «дежурной карты» своей республики или мира [2, с.130]. Один из необходимых навыков, который необходимо тренировать и развивать у молодого выпускника это системное мышление, что означает практику сознательного мышления в понимании и реализации связи между составными частями понятия, процесса, явления, системы. Симион Мехединци утверждает, что «методология преподавания географии является нитью практической уверенности, то есть средство выбора наиболее подходящего ряда фактов и идей для передачи еще несовершенному уму детей и молодежи составляет существенную часть рассматриваемых истин» [3]. Метод практически транспонируется через серию конкретных операций, называемых процедурами. Процесс дидактика – это последовательность приема, простая деталь, более ограниченная техника действия, о компонент или даже особенность метода [4, с. 82]. В достижении этого дидактический метод Концептуальная карта, который является модальностью, играет важную роль в учебной программе логическая организация информации, выделение взаимосвязей между различными понятиями и идеями [1, с.201]. Понятие «Концептуальная карта» придумал американский психопедагог Джозеф Д. Новак и Дэвид Осубель. Дж. Новак впервые описал концептуальные карты как прием визуального представления, основанный на том, что тщательное изучение новых понятий она зависит от тех, которые существуют в сознании учащегося, и от

отношений, которые устанавливаются между ними. "Сущность знание состоит в том, как знание структурировано». Другими словами, главное не столько, сколько вы знаете, но отношения, которые устанавливаются между усвоенными знаниями. Одновременно они служат наглядной иллюстрацией методики построения картографического изображения и технологии воспроизведения картографических произведений в определенный период развития картографии [1, с.201]. Одной из основных функций дидактических средств обучения является обеспечение реализации принципа наглядности. Это особенно важно в связи с тем, что при изучении географии учащиеся встречаются не только с объектами и явлениями природы, доступными для непосредственного наблюдения, но с объектами и явлениями, недоступными для непосредственного восприятия. Ещё Ян Амос Коменский обратил внимание на необходимость организации со школьниками наблюдений природных объектов и явлений, отмечая при этом, что знания начинаются с чувственного восприятия [6, с.274]. Мирча Миклеа утверждал, что «коннекционистское моделирование знаний из памяти достигается через интерактивные сети. Каждый узел сети содержит один элемент информации, знание об одном некий объект, возникающий в результате их взаимодействия» [6, с.15]. Концептуальные карты также называют когнитивными картами. Они способствуют когнитивному обучению и таким образом обладая перечитыванием образа мышления и понимания студентов, которые их разрабатывают, сначала упрощенным способом, затем все более сложным и творческим. Этот метод обучения является одним трансдисциплинарный, его можно использовать как для преподавания/обучения, так и для оценивания по всем дисциплинам школы. «Познавательная образованность становится основополагающим критерием оценки школьного образования, показывая если учащиеся адаптируются к растущей конкуренции ценностей» [10, с.105].

Средства обучения создаются с учетом целей географического образования, его содержания, а также современных требований к методам обучения географии. Они должны быть приспособлены к особенностям деятельности учащихся и учителя и содействовать наилучшему овладению знаниями и умениями при наименьшей затрате времени и энергии. Важнейшими функциями средств обучения являются: 1) активизация познавательной деятельности учащихся, 2) обеспечение наглядности в ходе усвоения знаний, 3) внесение разнообразия и новизны в учебный процесс [9, с.124]. В основу классификации средств обучения целесообразно положить принцип их группировки по способу изображения географических объектов и явлений, поскольку предметом школьной географии является изучение реальных предметов и явлений и пространственно-территориальных систем. Один из важных элементов является изображение натуральных географических объектов и явлений: а) модели объемные (модели форм земной поверхности, хозяйственных объектов и т.п.); б) иллюстративные пособия плоскостные (настенные картины, рисунки, фотографии, портреты, диапозитивы, диафильмы, кинофильмы, кинофрагменты) [9, с.124]. Средства обучения в рамках изучения Географии способствуют образованию конкретных представлений и научных географических понятий о природных и хозяйственных объектах и явлениях. Одним из них, является описание и изображение предметов и явлений условными средствами (слова, знаки, цифры): а) вербальные (учебники, справочники, тетради на печатной основе, текстовые таблицы, хрестоматии); б) картографические пособия (настенные, настольные и контурные карты, карты-схемы и т.д.); в) графические схематические пособия (схемы структурные и классификационные, схемы связей и взаимосвязей природных и экономических объектов и явлений); г) графические статистические пособия (графики, диаграммы, таблицы). Средства обучения этой группы служат целям формирования

географических представлений, раскрытию сущности и структуры объектов и явлений, особенностей их пространственно-территориального размещения; они помогают усвоению теоретических знаний [9, с.125]. Главные функции этой группы средств обучения – формирование умений и навыков пользования приборами, фиксации и обработки материалов, анализа разнообразных явлений природы и общества [10, с.228]

Несмотря на частое упоминание в учебной литературе крупных картографических произведений, ссылки на них обычно делаются в связи с рассмотрением отдельных видов изданий или в связи с изложением отдельных технологических процессов. Целостное изложение вопросов проектирования и составления основных картографических произведений в литературе отсутствует [1, с.4]²⁹ Применительно к школьному звену в восточноевропейских государствах распространена трактовка понятия «образовательная карта» как своего рода «визитной карточки» школы в рамках предпрофильной подготовки и профильного обучения. В восточноевропейских государствах функционирует своя Национальная Педагогическая Энциклопедия, которая содержит только понятие «образовательная карта территории» и определяет его следующим образом: «карта муниципальной территории с нанесенной сетью учреждений, реализующих программы профильного и профессионального образования; используется в рамках информационной работы» [3, с.77-78]. Географическая карта всегда используется уже на самых первых уроках географии, однако по-настоящему глубокая и систематическая работа по формированию картографических компетенций учащихся начинается при изучении плана родной местности и географической карты населенного пункта.

²⁹ <https://miigaik.ru/upload/iblock/a95/a95534057cdd65766d7170d8839bd566.pdf>
(посещено 23.12.2022)

Успехи картографии во второй половине XX – начала XXI века во многом связаны с созданием крупных картографических произведений общегеографического содержания. Картографические изображения образуют пространственные образно-знаковые модели, способные показывать перемещение явлений, их пространственные изменения, взаимосвязи и развитие во времени, отображать накопленные знания и служить для приобретения новых знаний. Исходя из этого К.А. Салищев дает такое определение картографии. Эта наука об отображении и исследовании явлений природы и общества - их размещения, свойств, взаимосвязей и изменений во времени - посредством картографических изображений как пространственных образно-знаковых моделей. Имеются и другие определения, гласящие, что картография — область науки, техники и производства, охватывающая изучение, создание и использование картографических произведений [1, с.3]. К картографическим произведениям относятся атласы, серии атласов, серии карт, одно- и многолистные карты. Географический атлас – системное собрание географических карт, выполненное по общей программе как целостное произведение. Он состоит из системы карт, органически связанных между собой и друг друга дополняющих, объединенных общим назначением. Картографический образ – это пространственная комбинация картографических (условных) знаков, отражающая воспринимаемые учащимися при чтении карты географические объекты или явления. Картографический образ – основа картографической информации, которая предназначена для восприятия учащимися в виде образных картографических представлений о географических объектах и явлениях, пространственных моделей изучаемых территорий [7, с.285]. Атласы представляют собой своеобразную энциклопедию, где отображаются последние достижения науки и народного хозяйства, содержатся научные сведения в компактной, сопоставимой и удобной для использования форме. По атласам

проводятся комплексные изучения территории, углубленные научные исследования, составляются планы рационального природопользования, изучается экологическая ситуация и разрабатываются природоохранные мероприятия. В создании географических атласов обычно принимает участие большой коллектив специалистов разных направлений [1, с.115].

Начиная с 1989 года, после обретения независимости Республики Молдова, в нашей стране начался и продолжается процесс разработки базовых картографических произведений общегеографического содержания средних и мелких масштабов. К ним относятся Карта Республики Молдова с масштабом 1: 15 000, и общие атласы для гимназистов и лицейстов. Цель разработки базовых карт – создать картографическое обеспечение для изготовления производных картографических произведений, прежде всего, общегеографического содержания [1, с.8]. Атлас представляет собой фундаментальное картографическое произведение, состоящее из систематизированного собрания общегеографических карт. Атлас является нормативным изданием, стабилизирующим транскрипцию географических названий на русском языке, а также исходным карт материалом для мелкомасштабного картографирования [1, с.47]. Учитывая тот факт, что человечество находится в цифровой эре, создаются различные международные проекты, дабы быть максимально точными в отражении на карте всех зон Республики Молдова. Начиная с 2006 года и по настоящее время Правительство Королевства Норвегия через Министерство иностранных дел предложило поддержку в развитии системы геодезии, картографии и кадастра в Республике Молдова, разработав в партнерстве несколько проектов: Проект производства ортофотоснимков на территории Республики Молдова, новое поколение ортофотокарт и Цифровая модель рельефа, охватывающая всю страну, апробация использования различных

типов дронов для картографирования объектов и поверхностей³⁰. В современной зарубежной педагогике понятие «образовательная карта» находится в тесной связи с понятием «карта концептов» (concept map). Согласно наиболее общему определению, приведенному в своей работе А. Дж. Канасом (Alberto J. Canas), карта концептов – это графическое представление знаний, основными элементами которого являются понятия и отношения между ними [4, с.5]. Существенная характеристика карт концептов заключается в наличии определенной иерархической структуры. Наиболее содержательные, наиболее общие понятия локализованы в верхней части карты, более конкретные, менее общие концепты на карте находятся ниже. В теории графов подобная иерархическая структура описывается с помощью деревьев. При этом имеет место определенная проблема, состоящая в том, что в общем случае иерархия может быть построена для данного материала не единственным образом [4, с.5].

Анализ текущей системы картографических знаний, умений и навыков, подходов к обучению учеников картографической грамотности, выявил, что до сравнительно недавнего времени эта система была устаревшей. Во многих учебно-методических комплексах и учебных программах тенденция к совершенствованию картографического блока географических знаний не прослеживается до сих пор. Устоявшаяся система картографических знаний и умений не в полной мере отражает все современные достижения картографической науки и цели, стоящие перед современным географическим образованием. Исследование показало, что формирование картографической грамотности является неотъемлемой частью обучения географии в общеобразовательных учреждениях. Картографическая грамотность подразумевает знание основных моделей земной

³⁰ <https://geoportal.md/ru/default/news/detailed/id/114> (посещено 23.12.2022)

поверхности, умение использовать их в качестве источников информации, создавать простейшие из них, а также знание географической номенклатуры.

Важную роль играют географические карты и другие картографические произведения в преподавании географии в средней общеобразовательной школе.

БИБЛИОГРАФИЯ:

- [1] Бояринов Д.А. Образовательные карты в контексте проектирования адаптивного сетевого образовательного пространства. В журнале: Человек и образование, 2010, №1(58), с.77-80.
- [2] Емельченков Е.П., Бояринов Д.А., Козлов С.В. Информационные системы автоматизированной поддержки инновационной деятельности: модели, проектирование и реализация: моногр. – Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2011. – 163 с
- [3] Евтеев О.А. Проектирование и составление социально-экономических карт: Учебник.- М.: Изд-во МГУ, 1999.- 224с.
- [4] Атоян Л.В. Компьютерная картография: Курс лекций. Мн.: БГУ, 2004. 7с.
- [5] Берлянт А.М. Картография: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2001.- 336с.
- [6] Сваткова Т.Г. Атласная картография. М.: Аспект-Пресс, 2002.- 203с.
- [7] Joița E. Educația cognitivă. Fundamente. Metodologie. Iași: Editura Polirom, 2002. ISBN: 973-681-100-X
- [8] Joița E. Formarea pedagogică a profesorului. Instrumente de învățare cognitiv-constructivistă. București: E.D.P., 2007. ISBN: 9789733023388
- [9] Miclea M. Psihologia cognitivă. Modele teoretico-experimentale. Iași: Editura Polirom, 1999. ISBN: 973-683-248-1
- [10] Oprea C.L. Strategii didactice interactive. București: E.D.P., 2006. ISBN: 978-606-577-609-8

ACTIVITĂȚI EDUCAȚIONALE ORGANIZATE CU ELEVII PRIVIND PROTEJAREA MEDIULUI ÎN ZONA DE STEPĂ A MOLDOVEI DE SUD

Nina VOLONTIR, Prof., PhD, „Ion Creangă” State Pedagogical University from Chisinau,
ORCID: 0009-0001-8329-7297, volontir.nina@upsc.md

Rezumat: Acest articol își propune să evidențieze exemple de activități educaționale privind protecția și conservarea mediului în zona de stepă a sudului Moldovei. Activitățile educaționale în raport cu protecția și conservarea mediului pot fi desfășurate cu elevii, aplicând diverse strategii/tehnologii didactice în diferite forme. Un stimulent eficient în educarea elevilor pentru protecția mediului sunt organizarea și desfășurarea de dezbateri și discuții pe teme de mediu locale, victorine și concursuri pe teme de mediu, expoziții de mediu, festivaluri de mediu, interviuri cu locuitori ai comunității de domiciliu etc. Rolul cognitiv, formativ și afectiv al activităților educaționale privind protecția și conservarea mediului este argumentat și prin formarea la elevi a unui comportament responsabil, prin asigurarea unei culturi ecologice și intelectuale în raport cu mediul local.

Cuvinte-cheie: discuție, victorie, festival ecologic, interviu

EDUCATIONAL ACTIVITIES ORGANIZED WITH STUDENTS ON ENVIRONMENTAL PROTECTION IN THE STEPPE AREA OF SOUTHERN MOLDOVA

Abstract: This paper aims to highlight examples of educational activities on environmental protection and conservation in the steppe area of Southern Moldova. Educational activities in relation to environmental protection and conservation can be carried out with students, applying various didactic strategies/technologies in different forms. An effective stimulus in educating students for environmental protection are the organization and conduct of debates and discussions on local environmental issues, victorines and competitions on environmental issues, environmental exhibitions, environmental festivals, interviews with residents of the home community ect. The cognitive, formative and affective role of educational activities on the protection and conservation of the environment is also argued by the formation for students of responsible behaviour, by ensuring an ecological and intellectual culture in relation to the local environment.

Keywords: discussion, victorine, ecological festival, interview

INTRODUCERE

Documentele UNESCO menționează, că „Educația relativă la mediu” face parte din clasa „*Noilor Educații*”. Prin educația relativă la mediu, pentru care se folosesc și termenii *educație ecologică* sau *educație environmentală*, se dorește formarea și dezvoltarea conștiinței, a atitudinii și a responsabilității în raport cu mediul, formarea eticii față de mediu a fiecărei persoane. Procesul educațional este obligat să monitorizeze orientarea informației spre înțelegerea și conștientizarea interacțiunilor dintre activitatea umană și mediu, pornind de la componentele de mediu degradate ca urmare a impactului antropic negativ. În prezent, în sistemul educațional din Republica Moldova, se acordă o importanță deosebită educației pentru mediu. În acest context, studiul realizat se raportează la zona de stepă a Moldovei de Sud care se confruntă cu probleme ecologice acute de mediu. În prezent, se intensifică tendința de a încadra educația pentru protejarea și conservarea mediului în curricula materiilor predate în școală. Mai frecvent întâlnim promovarea educației în raport cu mediul în domeniul disciplinelor de științe ale naturii, deoarece în cadrul acestor științe elevul acumulează multitudinea cunoștințelor, a conexiunilor, a raporturilor și a efectelor despre și dintre componentele de mediu. Activitățile educaționale privind protejarea și conservarea mediului local pot fi realizate prin varii forme, aplicând diverse strategii și tehnologii didactice, și pot fi desfășurate atât în sala de clasă, în laborator, în bibliotecă cât și, nemijlocit, direct în natură. Sunt cunoscute o mare varietate de activități extracurriculare care au ca obiectiv de studiu mediul local, spre exemplu: activități de studiere și protejare a mediului organizate cu elevii în cadrul cercurilor tematice de cercetare, activități ecologice desfășurate în tabere tematice de creație, în tabere de reconstituire ecologică, activități individuale, excursii și drumeții organizate și desfășurate direct în natură, activități comune cu diverse prilejuri (evenimente specifice calendarului de mediu precum și evenimente la sugestia școlilor partenere etc) care toate acestea se bazează pe un real voluntariat.

MATERIALE ȘI METODE

Un stimul foarte eficient în studierea mediului, în educația ecologică a elevilor în raport cu protejarea și conservarea componentelor mediului local prezintă aplicarea strategiilor și tehnicilor didactice, spre exemplu: *discuții și dezbateri pe subiecte de mediu local, proiecte de salubritate ale mediului, jocuri cu tematică ecologică, victorine și concursuri pe teme de mediu, expoziții de mediu, festivaluri ecologice, interviuri, reportaje* etc. În conținutul articolului sunt prezentate exemple de aplicare a următoarelor tehnici și strategii didactice: *discuția dirijată, prin algoritmul strategiei PRES, victorina tematică, festival ecologic, interviu cu formă liberă*, în procesul de organizare și desfășurare cu elevii a unor activități extracurriculare cu diferită tematică (în contextual zonei de stepă a Moldovei de Sud).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Prezentăm câteva sugestii privind sensibilizarea elevilor, precum și pentru stimularea participării lor și a publicului larg la acțiuni de protejare și conservare a mediului din zona de stepă a Moldovei de Sud – acțiuni deschise tuturor participanților în activități educaționale.

În zona de studiu pot fi organizate și desfășurate cu elevii, în comun cu școlile partenere și cu alte instituții publice din localitate, acțiuni/activități educaționale în contextul protejării și conservării mediului local, aplicând, spre exemplu, *discuția dirijată, victorina, festivalul ecologic, interviul cu formă liberă* cu concetățenii din localitatea natală etc.

Discuția dirijată

Discuția reprezintă o strategie didactică orală care constă într-un schimb organizat de informații și de idei, de impresii și de păreri, de critici și de propuneri în jurul unui subiect sau a unei chestiuni determinate în scopul examinării și clarificării în comun a unor noțiuni și idei, al consolidării și sistematizării conceptelor, al explorării unor analogii, similitudini și diferențe, al soluționării unor probleme care comportă alternative. Discuția cu clasa este fundamentală pentru învățarea interactivă. Din perspectiva unui participant, discuția

presupune avansarea unor idei și receptarea unei multitudini de alte idei, unele în acord, altele în dezacord cu părerile proprii, dar tocmai această varietate este aceea care provoacă gândirea la acțiune [2, p.102]. În activitățile didactice educaționale pot fi aplicate diferite formate de discuție. De exemplu, profesorul poate organiza și desfășura cu elevii o *discuție dirijată, utilizând algoritmul strategiei PRES* [1, p. 53], după cum urmează:

P – susținerea propriei păreri, elevii demonstrează capacitatea de a-și expune clar punctul de vedere, poziția asupra subiectului abordat; de a analiza un punct de vedere, o opinie controversată.

R – raționamente, elevii fac apel la concepte, idei, argumente, valori socio-umane.

E – exemple, elevii prezintă exemple convingătoare și ilustrative care susțin punctul de vedere, utilizând materiale/date din diverse surse de informație.

S – sumarul punctului de vedere, elevii oferă un rezumat, o concluzie succintă și sugerează o modalitate de rezolvare a problemei.

În continuare, prezentăm modul în care poate fi aplicată *discuția dirijată după algoritmul strategiei PRES* în decursul unei activități educaționale cu tema: ***Probleme ecologice/de mediu identificate în zona de stepă a Moldovei de Sud.***

Etapele de organizare și desfășurare ale *discuției dirijate prin algoritmul strategiei PRES*:

Etapa I – pregătitoare. Profesorul împreună cu elevii stabilește: subiectul discuției dirijate: „*Probleme ecologice/de mediu identificate în zona de stepă a Moldovei de Sud*”;

- formatul/modul discuției dirijate: algoritmul strategiei PRES;
- componența echipelor de lucru și atribuția fiecărui membru al echipei;
- bibliografie orientativă pentru toți participanții la discuția dirijată;

- un moderator (profesorul) care poate interveni pentru a coordona discuția, a încuraja elevii, pentru a minimaliza situațiile care deranjează discuția dirijată;
- un elev care măsoară durata timpului (timer).

Etapa II – desfășurarea *discuției dirijate prin algoritmul strategiei PRES*.

Prezentăm secvențe reprezentative din demersul discuției dirijate (Tab. 1).

Tab. 1 Secvențe din demersul discuției dirijate prin algoritmul strategiei PRES. Subiectul „Probleme ecologice/de mediu identificate în zona de stepă a Moldovei de Sud”

ECHIPA I	ECHIPA II
P – punct de vedere/opinie/contraopinie	
<p>În zona de stepă a Moldovei de Sud sunt identificate o serie de probleme de mediu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deversarea ilegală, fără epurare a apelor uzate din gospodării personale și de la întreprinderi direct în mediul natural, în apele de suprafață, care provoacă infectarea bazinelor acvatice și dispariția biodiversității (a speciilor de animale și plante acvatice, a microorganismelor etc). • În multe localități din zona de stepă a Moldovei de Sud lipsesc stații de epurare și purificare a apelor uzate, lipsesc gunoiști autorizate pentru depozitarea deșeurilor. • Micșorarea cantității de apă în râurile mici și în apele stătătoare. Consecințele sunt observabile în degradarea și reducerea biodiversității din preajmă. 	<p>Probleme de mediu identificate în zona de stepă a Moldovei de Sud:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poluarea puternică a râurilor mici, în special, cu produse petroliere, cu substanțe organice biodegradabile, cu detergenți etc. • Exploatările miniere neraționale a substanțelor minerale utile (argilă, argilă nisipoasă, nisip, inclusiv, pentru comercializare, pentru necesități locale, necesități personale), fără evidență și autorizații respective. • Poluarea mediului în urma arderii resturilor vegetale, a deșeurilor organice. • Poluare cu deșeuri menajere depozitate în apropierea localităților urbane și rurale, în văile râurilor din zona de stepă a Moldovei de Sud..
R – raționamente/argumente	
<ul style="list-style-type: none"> • Este important să se realizeze controlul sistematic de către Agenția de Mediu, de către agenții economici din localitățile amplasate în zonă, cu privire la respectarea condițiilor și normelor de evacuare a apelor uzate și a deșeurilor menajere solide. 	<ul style="list-style-type: none"> • O soluție avantajoasă ar consta în curățarea sistematică și amenajarea izvoarelor, care alimentează râurile mici din zonă. • Pentru limitarea și combaterea poluării mediului este valoros amenajarea unor gunoiști pentru

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Un avantaj în soluționarea problemelor de mediu ar fi lichidarea gunoiștilor neautorizate din locurile de protejare a apelor în zona de stepă a Moldovei de Sud. • Educația populației, a tinerilor pentru acțiuni responsabile în direcția protejării și conservării mediului și asigurării caracteristicilor necesare acestuia pentru sănătatea omenirii (organizare de seminarii, campanii de sensibilizare, precum și activități de informare în masă a populației despre starea ecologică a mediului local). | <p>depozitarea și înhumarea deșeurilor solide, a reziduurilor organice.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este important realizarea unor activități comune cu diverse prilejuri – evenimente specifice calendarului de mediu (plantare de arbori, curățirea izvoarelor, amenajarea malurilor râurilor mici etc). • Participarea comunității locale la educarea tinerilor, a cetățenilor activi și responsabili, implicați în problemele comunității de ecologizare și conservare a mediului local. |
|--|---|

E – exemple

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • O problemă ecologică a râurilor mici din zonă este condiționată de faptul că în albia acestora sunt aruncate multe obiecte vechi de dimensiuni mari, trunchiuri de copaci, aparate electrocasnice ieșite din uz, care modifică și rețin cursul normal al apei. | <ul style="list-style-type: none"> • Gunoiștile autorizate și neautorizate nu sunt construite cu respectarea regulilor și măsurilor de protejare a componentelor de mediu, de prevenire a poluării mediului, de scurgere a deșeurilor toxice. |
|--|--|

S – sumarul punctului de vedere

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarea/Informarea sistematică a publicului larg, privind calitatea mediului în zona de stepă a Moldovei de Sud. • Inițiere de campanii privind salubritatea malurilor râurilor mici, locurilor de agrement. • Plantarea arborilor în zonele riverane a cursurilor de apă din zona de stepă a Moldovei de Sud. • Antrenarea elevilor în acțiuni extrașcolare pentru intervenții pozitive și calitative asupra mediului local (plantarea arborilor, acțiuni de salubritate etc). • Captarea interesului comunității locale și a ONG-urilor față de problemele de mediu și antrenarea lor în rezolvarea | <ul style="list-style-type: none"> • Instalarea indicatoarelor și a panourilor informative „<i>Iubește-ți plaiul natal!</i>”, „<i>Protejați natura!</i>”, „<i>Păstrați curățenia!</i>” etc. • Desfășurarea activităților ecologice în gimnazii, licee, colegii, pe tematică de protejare și conservare a mediului în zona de stepă a Moldovei de Sud. • Instalarea coșurilor de gunoi și tomberoanelor în locuri potrivite pentru populație și serviciile de salubritate. • Popularizarea și valorizarea unor acțiuni de protejare și conservare a mediului local, realizate de către elevi și cadre didactice împreună cu comunitatea și cu membrii din instituțiile publice partenere. |
|--|--|

acestora, prin adaptarea conduitei ecologice responsabile și a ținutelor privind conservarea mediului la realitatea și tendințele de dezvoltare locală.	
---	--

(Elaborare - autorul)

Rolul și valențele formative ale *Discuției dirijate prin algoritmul strategiei PRES* implică:

- Participarea activă a elevilor la discuția dirijată, stimulează și dezvoltă capacitatea de a selecta, de a documenta și de a argumenta faptele abordate, precum și motivația de a participa activ în acțiuni calitative de protejare și conservare a mediului local;
- Formarea unor cetățeni proactivi, educați și capabili să obțină rezultate pozitive în viața de adulți și să educe, la rândul lor, compatrioții pentru intervenții ecologice asupra mediului, în spiritul principiilor dezvoltării durabile.

Victorină tematică

Victorina - denumirea acestei activități este de origine latină și înseamnă *biruință, victorie, triumf*. Victorina pentru elevi reprezintă o competiție. Aceasta se constituie din întrebări corecte și bine formulate, concise și clare. Victorinile pot fi organizate ca activitate independentă în cadrul unor activități educaționale. Pentru pregătirea victorinei se formează din timp un grup organizatoric din 4-5 elevi, fiind coordonați de profesor. Aceștia stabilesc obiectivele și tematica victorinei, alcătuiesc întrebările și distribuie punctajul după gradul de complexitate al victorinei, pentru orice răspuns corect, identifică unul sau doi prezentatori care vor anunța întrebările, constituie juriul care va aprecia răspunsurile și va totaliza punctajul, anunță tematica, data, ora și locul unde se va desfășura victorina tematică [3, p.15]. Prezentăm întrebări și răspunsuri selective din *Victorina tematică*, desfășurată cu elevii (Tab.2).

Tab. 2 Victorină cu tema: *Cât de profund cunoaștem natura din zona de stepă a Moldovei de Sud?*

Întrebări	Răspuns selectiv așteptat
<p>Care unități structurale ale scoarței terestre se diferențiază în limitele zonei de stepă a Moldovei de Sud?</p>	<p>Zona de stepă a Moldovei de Sud (partea de nord) este situată pe Placa precambriană Moldovenească, care ocupă regiunea de nord a bazinului Ialpuș, Cogâlnic până la falia crustală Baimaclia. Partea de sud a zonei este situată pe Platforma Scitică hercino-kimerică și pe avanfosa Dobrogei, cunoscută și sub numele de Depresiunea Predobrogeană.</p>
<p>Care unități de relief se disting în limitele zonei de stepă a Moldovei de Sud?</p>	<p>Unitățile de relief: Câmpia Moldovei de Sud, Câmpia Prutului Inferior, Colinele Tigheciului.</p>
<p>Ce cursuri de apă (râuri) traversează zona de stepă a Moldovei de Sud?</p>	<p>Râurile: Prut, Cogâlnic, Ialpuș, Cahul.</p>
<p>Numiți lacuri naturale care se găsesc în zona de stepă a Moldovei de Sud?</p>	<p>Lacul Manta (cel mai mare lac natural de pe teritoriul Republicii Moldova), Lacul Beleu, Lacul Cahul.</p>
<p>O primejdie mare pentru lacurile antropice (lacuri de acumulare și iazuri) din zona de stepă a Moldovei de Sud o prezintă înnămolirea și colmatarea acestora de pe urma procesului de eroziune a solului din bazinele hidrografice de recepție. Ce măsuri, metode pot fi aplicate pentru ameliorarea și stoparea acestui proces negativ?</p>	<p>Este necesar de a stăvili eroziunea solului, aplicând măsuri eficiente de ameliorare și de combatere: plantarea fâșiilor forestiere pentru protejarea terenurilor agricole; plantarea de culturi specifice pe versanți în lungul curbelor de nivel, în fâșii și în benzi. Se recomandă de a înțeleni malurile iazurilor, lacurilor de acumulare, de a planta arbori și arbuști de salcie, plop etc.</p>
<p>În zona de stepă a Moldovei de Sud poți admira izvoare cu apă rece și izvoare cu apă minerală care sunt mândria localităților din apropiere. În ce localități se află astfel de izvoare?</p>	<p>- Izvoarele „La Izvoare” care se află în preajma satului Tartaul de Salcie și care sunt deosebite prin prezența în zonă a mai multor izvoare (zece la număr), fiecare având câte un nume: Izvorul Minunilor, Resan etc. - Izvorul cu apă termală „plină de sănătate” din satul Gotești, raionul Cantemir, un loc potențial curativ și turistic, încă nevalorificat,</p>

	conform potențialului fizeo-terapeutic al acestuia.
În ce scop sunt folosite apele de suprafață și apele subterane termale din zona de stepă a Moldovei de Sud?	Populația folosește apele din zonă pentru irigarea terenurilor agricole, pentru creșterea animalelor, iar apele termale - în scopuri curative etc.
Enunțați categorii de arii naturale protejate stabilite în zona de stepă a Moldovei de Sud. Prezentați exemple.	<p>În zona de stepă a Moldovei de Sud sunt stabilite astfel de categorii de arii naturale protejate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rezervația științifică „Prutul de Jos” care este amplasată în lunca râului Prut, partea de vest a satului Slobozia Mare. În componența rezervației se include lacul Beleu. Rezervația a fost creată cu scopul de a proteja flora și fauna lacului Beleu și a luncii inundabile a Prutului, precum și pentru a crea condiții favorabile pentru creșterea și dezvoltarea plantelor rare și a celor care sunt pe cale de dispariție. - Rezervația de plante medicinale Cahul. - Rezervația Peisajeră Chioselia. - Monumente ale naturii: <i>Monumente geologice și paleontologice în care au fost descoperite reminiscențe de fauna și flora fosilă: Aflorimentul de argile etuliene; Râpa Cișmichioi; Aflorimentul fosilifer Moscovei.</i>
Numiți specii de plante din zona de stepă a Moldovei de Sud introduse în Cartea Roșie a Republicii Moldova?	Specii vulnerabile: <i>Ruscuța-Voldeană, Lăptiuca-Moale ș. a.</i> Specii critic periclitare: <i>Albăstrița-Angelescu, Brândușa-Trifilă ș. a.</i>
Pentru menținerea sănătății de mare ajutor sunt plantele medicinale. Numiți specii de plante medicinale care cresc în zona de stepă a Moldovei de Sud?	<i>Gâlbenelele, pătlagina, păpădia, coada șoarecelui, pelinul, menta, mușețelul ș. a.</i>
Numiți specii de animale din zona de stepă a Moldovei de Sud introduse în Cartea Roșie a Republicii Moldova?	Specii vulnerabile: <i>Barză-Albă, Rădașcă, Broasca -Răioasă-Brună, Vidra, Hermelina ș. a.</i> Specii periclitare:

	<p><i>Pelican Comun, Stârc-galben ș. a.</i> Specii critic periclitare: <i>Pelican-Creț, Lopătar ș. a</i></p>
<p>Numiți meșteri populari recunoscuți din zona de stepă a Moldovei de Sud.</p>	<p>Constantin și Elena Cojan – din satul Colibaș, raionul Cahul, meșteri care mai cos manual cojoace pentru bărbați, căciuli de cârlan și bundițe din piele de miel pentru femei. Natalia Crudu - meșter în Țesut artistic; Lidia Ivanova – din satul Ciobalaccia, raionul Cahul, meșter în Artizanat. Constantin Olteanu este un maestru din sudul Republicii Moldova, care cunoaște toate tainele de confecționare a obiectelor din viță de vie.</p>

(Elaborare – autorul)

Motivarea elevilor de a cunoaște cât mai multe date, fapte, situații, evenimente despre ținutul natal, și, nu în ultimul rând, răspunsul la întrebările propuse din Victorina tematică ar fi un argument, privind dezvoltarea culturii generale și a culturii geoecologice a elevilor.

Festival ecologic

Tema: Un mediu sănătos în zona de stepă a Moldovei de Sud pentru o dezvoltare durabilă.

Scopul festivalului constă în a crea un spirit de familie populației din zona de stepă a Moldovei de Sud care ar promova ameliorarea și stoparea degradării mediului, promovarea culturii ecologice și a tradițiilor locale din zonă.

Festivalul poate fi organizat de **Ziua Mondială a Protejării Mediului - 5 iunie**. La acest eveniment pot participa elevi din școli aflate în localități învecinate din zona de stepă a Moldovei de Sud. Pot participa și invitați din comunitățile respective, ceea ce va spori nivelul de conștientizare în raport cu mediul pe plan local. Evenimentul/acțiunea poate fi sprijinit(ă) și de către ONG-uri, de către Agenția pentru protejarea mediului din localitate, de către primării. Evenimentul se poate desfășura într-o locație cu suficient spațiu. Elevii pot vernisa la festival: postere pe probleme ecologice din localitatea natală; logo-uri

ecologice; citate și maxime despre Natură și Mediu (de exemplu: *Natura nu a fost făcută pentru a fi schimbată*- Jerome Klapka Jerome; *Studiați natura și urmați calea pe care v-o arată ea* - Jean Jacques Rousseau; *Frumusețea naturii este egalată numai de frumusețea sufletului* - Victor Hugo; *Omul poate stăpâni natura atâta timp cât ține seama de legile ei* - Grigore Antipa; *Natura și educația sunt asemănătoare, căci educația transformă pe om și, prin această transformare, creează natura* – Democrit; *Ecologia restaurează demnitatea omului de a fi cetățean al biosferei, cu toate drepturile și obligațiile pe care le implică experiența acestei demnități* – N. Boșcaiu); expoziții și albume cu fotografii ce reprezintă participare la activități de ecologizare din localitatea natală; expoziții cu produse proprii confecționate din materiale ecologice (din paie, din stuf, din lut, din lemn, din lână, din cânepă, din textile etc); prezentări de proiecte personale; repertoriu de cântece și scenete pe tematică de mediu etc .

Instituțiile de învățământ în comun cu Autoritățile locale pot organiza în cadrul festivalului expoziții și un iarmaroc cu produse agricole ecologic-pure cultivate în localitățile amplasate în zona de stepă a Moldovei de Sud, cu produse de artizanat confecționate de către meșterii populari din teritoriu, cu mâncăruri/bucate tradiționale preparate de către gospodinele din localitățile respective. În scop educațional și de divertisment pot fi organizate diverse ateliere teoretice și workshop-uri practice, ateliere opționale de creație cu participarea celor prezenți la festival (atelier de desen, atelier de confecționare a obiectelor hand-made din materiale reciclabile, atelier de croșetat, atelier de ceramică etc), de asemenea, pot fi demonstrate și vizionate filme documentare despre starea ecologică și protejarea mediului în zona de stepă a Moldovei de Sud.

Sărbătorirea festivalului ecologic este un îndemn de a acționa în scopul protejării mediului local pe care avem datoria să-l lăsăm nealterat generațiilor viitoare.

Interviu cu formă liberă

Interviul este o strategie didactică de a obține informații de la o persoană, referitor la un subiect cu scopul de a clarifica o situație, o problemă. Prin intermediul interviului elevii învață să formuleze întrebări cu scopul de a afla aspectele ascunse ale unui fapt sau ale unei situații, să investigheze fapte reale, să poarte un dialog cu o persoană, să elaboreze un text publicitar etc [2, p. 155].

Elevii participanți la activitatea curentă cu tema: „*Probleme de mediu și protejarea mediului natural în zona de stepă a Moldovei de Sud*” pot intervieva pe stradă locuitorii din comunitate care circulă la ora respectivă (Tab. 3).

Tab. 3 Interviu cu formă liberă: „Probleme de mediu și protejarea mediului natural în zona de stepă a Moldovei de Sud”

Întrebări adresate interviatorului.	
1.	Cum vă imaginați viitorul apropiat și viitorul mai îndepărtat al stării ecologice a mediului din zona de stepă a Moldovei de Sud/ din satul/orașul natal?
2.	Cum credeți, care sunt principalii poluatori ai mediului în zona de stepă a Moldovei de Sud / în localitatea natală?
3.	Care sunt efectele nocive asupra mediului local, rezultate din activitățile practice ale oamenilor?
4.	Ce măsuri/acțiuni se pot întreprinde pentru reducerea poluării mediului din zona de stepă a Moldovei de Sud / din satul/orașul natal?
5.	Ce activitate de protejare a mediului local ați desfășurat în ultimul an?
6.	Populația folosește apa din râul care curge prin localitatea natală, sau apa din iazuri, din lacurile artificiale?
7.	În ce scop sunt utilizate de către populație apele de suprafață și apele subterane din zona de stepă a Moldovei de Sud?
8.	Ați plantat vreodată un arbore în localitatea natală?
9.	Cum credeți, o educație corespunzătoare a populației în raport cu mediul poate avea efecte în timp asupra protejării și conservării componentelor din mediul local?
10.	Doriți să participați la activități de protejare a mediului în zona de stepă a Moldovei de Sud / în spațiul localității natale?
11.	De ce este nevoie să protejăm mediul local?
12.	Ce recomandări propuneți în scopul protejării și conservării mediului în zona de stepă a Moldovei de Sud?

(Elaborare - autorul)

Elevii analizează răspunsul intervievaților la întrebări și alcătuiesc un text publicabil cu rezultatele respective, referitor la atitudinea și sensibilitatea populației în raport cu mediul local. Elevii pot fi ghidați de către profesor în a realiza interviul de opinie cu formă liberă și în finalizarea textului publicitar.

CONCLUZII

- Educația pentru mediu are în vedere un cadru educativ mult mai larg, care să nu se rezume doar la activități didactice/educaționale cu elevii, dar să fie însoțite și de laturi/acțiuni aplicative care să implice și comunitatea locală. Participarea comunității locale la astfel de activități poate servi ca un bun început și un exemplu demn de urmat.
- Elevii implicați în activități legate de protejarea mediului local dobândesc mai multe competențe de tip procedural, își formează atitudini adecvate față de mediu, manifestă comportamente care vizează protejarea mediului în scopul dezvoltării durabile etc.
- A avea un comportament geocologic înseamnă a fi atent cu lucrurile pe care le faci, acestea nu trebuie să dăuneze mediului în care trăiești, trebuie „*să gândim global și să acționăm local*”. Sunt lucruri atât de simple care nu ne vor afecta modul de viață sesizabil, dar vor avea un impact pozitiv asupra mediului. Dacă oamenii ar înțelege și nu ar mai arunca hârtiile, sticlele și alte gunoaie direct pe stradă vom avea o comunitate mai curată, poate ceilalți vor urma exemplul, iar în felul acesta, vom începe ușor, ușor să protejăm mediul natural în care locuim și al tuturor celor ce îl „locuiesc”.

CONTRIBUȚII

Articolul este realizat în cadrul Subprogramului de cercetare: *Evoluția proceselor naturale din zona de stepă a Republicii Moldova în contextul schimbărilor climatice și al impactului antropic*, cod 040121.

BIBLIOGRAFIE

- [1] CERBUȘCĂ, Pavel. Finalitățile educaționale la filozofie în liceu. În: Didactica Pro..., Revistă de teorie și practică educațională. Nr. 6 (10), 2001, pp. 51-53.
- [2] DULAMĂ, Maria Eliza. Modele, strategii și tehnici didactice activizante cu aplicații în geografie. Editura CLUSIUM, Cluj-Napoca, 2002. 303 p. ISBN 973-555-371-6.
- [3] GRANACI, Lidia. Activități educative extracurriculare. In: Sărbători, obiceiuri, tradiții. Activități extracurriculare. Ghid pentru cadrele didactice. Editura Epigraf, Chișinău, 2008, pp. 7-25. ISBN 978-9975-9535-3-5.
- [4] <https://www.cantemir.md/raionul-cantemir/mesteri-populari>
- [5] <https://noi.md/md/societate/constantin-si-elena-cojan-mesterii-cu-miini-de-aur-de-la-sudul-moldovei>