

## 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.

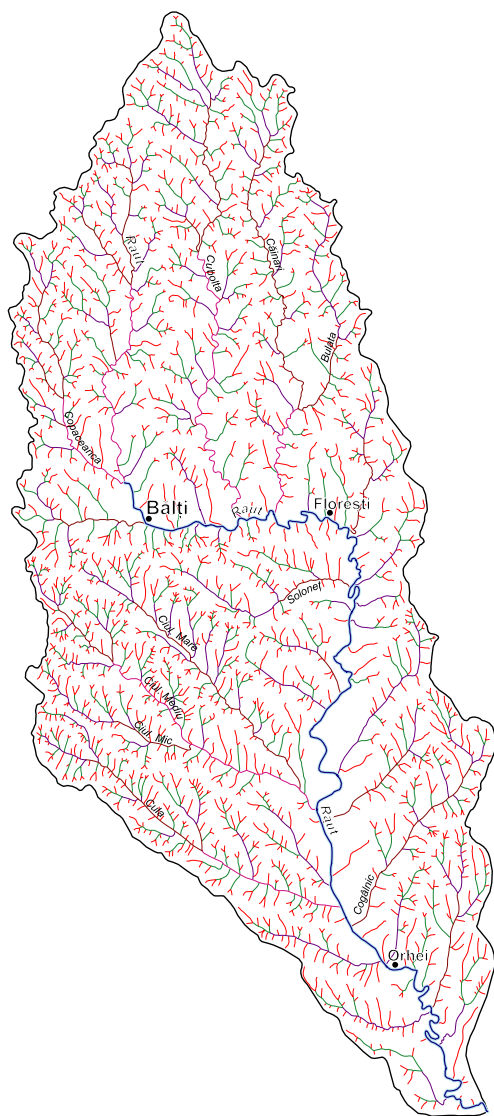


Fig. 1 Harta rețelei de râuri, ordonată conform sistemului de ierarhizare Horton-Strahler [3].

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 Căzânești, 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 Căzânești 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.