

ANALIZA HAZARDELOR NATURALE DIN MUNICIPIUL CHIŞINĂU

*mrs. Otilia RUDIC
st. Ariana VORNIC*

Universitatea Tehnică a Moldovei

ABSTRACT

The hydrological hazards represent one of the main losses of human lives and material damages that take place in the Republic of Moldova. Until now the tackling of the issue of the flood defense was made from the perspective of adopting some structural measures (complex arrangements, works to improve water leakage, embankments, retentions, the population evacuation), but the experience has shown that these expensive measures solve only to a lesseextent the deffence issues in the case of big floods..

Municipiul Chişinău este amplasat în partea centrală a Moldovei pe podişul central moldovenesc, în valea râului Bâc şi se extinde de la nord-vest spre sud-est.

Teritoriul oraşului Chişinău alcătuieşte aproximativ 150 km², caracterizat de un relief complicat cu înclinaţia totală în direcţia sud-est. Variaţia maximă de cote atinge 180m. Teritoriul oraşului de la nord-vest spre sud-est este dezmembrat de r. Bâc.

Partea construită a oraşului se priveşte atât cu versanţii r. Bîc, cât şi cu lunca lui. Versanţii, la rândul lor, sunt dezmembraţi de un şir de vâlcele, dintre care cele mai însemnate: Durleşti, Valea Gâştei, Holbacica, Țiganca, Valea Trandafirilor, Malina Mică, Ciocana-1, Ciocana-2, Munceşti, Băcioii Noi. Afară de afluenţii r. Bâc pe teritoriul oraşului curge afluentul de stânga a r. Işnovăţ - râuleţul Schinoasa. Înclinaţii considerabile ale versanţilor şi depresiunilor ale acestor vâlcele creează condiţii nefavorabile, contribuind la inundarea teritoriilor, din luncile lor.

Teritoriul construit al oraşului la început coincidea, în general, cu cumpenele apelor şi versanţilor, şi parţial cu lunca r. Bâc. Însă, în ultimile decenii, în lipsa unui sistem de protecţie, s-a efectuat valorificarea intensivă a luncii r. Bîc pentru construcţii locative şi întreprinderi industriale (str. Albişoara, Mesager, Uzinelor, Uzinelor, Varniţa. Calea Basarabiei, Calea Moşilor). Acest fenomen este de asemenea caracteristic şi pentru un şir de vâlcele: Durleşti în perimetrul str. V., Lupu, Chimiştilor, Ghiocilor, zonele vecine cu şoseaua Balcani; Holbacica în zona str. Ceucari, str. A. Doga, pe sectorul alipit cu str. Calea Moşilor; Țiganca în

perimetrul str. Zimbrului, stradela Florăriei, și mai jos de str. T. Vladimirescu; Ciocana 1, 2 în zona str. Industriale; Muncești în perimetrul str. Grădina Botanică, str. Pădurii, str. Decembrieștilor; Valea Gâștei în zona str. Podgorenilor.

Zona totală de inundație posibilă de viituri, cu asigurarea o dată în 100 de ani în mun. Chișinău alcătuiește la moment 1540,5 ha, inclusiv pe r. Bâc 958, 5 ha. Inclusiv din suprafața totală a teritoriului construit a mun. Chișinău îi revine 1218,2 ha, din ele pe r. Bâc-722,2 ha, r. Durlești-116,2 ha, r. Valea Gâștei-9,6 ha, r. Holbaca-43,9 ha, r. Țiganca-18,3 ha, r. Malina Mică-23,8 ha, r. Valea Trandafirilor-3,2 ha, r. Muncești- 35,2 ha, r. Ciocana-1-88,4 ha, r. Ciocana-2,61 ha, r. Băcioii Noi 27,2 ha, r. Nagornîi-1,0 ha.

O parte din teritoriul or. Chișinău este cuprinsă de canalizare pluvială, care se caracterizează ca diapazon larg de colectoare - de la diametru 0,4 m până la secțiunea 2x2,5 m. În general, canalizarea pluvială este prevăzută la trecerea debitelor maxime cu asigurarea o dată în 2 ani. Comparativ nu demult a fost construit un șir de colectoare, calculate la trecerea debitelor, care se repetă o dată în 50 de ani, la care se referă unele porțiuni de colectoare, prin care trec apele râulețelor mici: Holbaca, Muncești, Ciocana-1, Durlești. Toate colectoarele au ieșire nemijlocită în r. Bâc



Figura 1 Divizarea teritoriului orașului după condițiile geologice și hidrogeologice. (Evaluarea favorabilității terenurilor pentru construcții)

Zona de studiu este delimitată de străzile Tăbăcăriei, Calea moșilor, Haltei, Aleea Gării, bd. Gagarin și str. Tiraspol, având o orientare de la SV spre NE pe o distanță de 930 m. În cadrul arealului dat evidențiem 3 segmente, ce se deosebesc după funcție și utilizarea terenului. Este vorba de cartierul în care domină construcțiile cu un singur nivel. Segmentul dat este cuprins în limita altitudinilor absolute de 34 și 39 m, pe o lungime de 650 m, are hotar NE râului Bâc (ce se scurge de la NV spre SE), tot aici se scurg doi afluenți de dreapta ai râului Bâc, au direcția de scurgere orientată de la SV spre SE). Distanța dintre cele două cuprinde o suprafață de 925 ha, ceea ce poate impune acumularea unui volum de apă considerabil în cele două pâraie, în cazul unei averse puternice, care îmbinat cu

declivitatea mică la confluența cu râul Bâc, sporește mult riscul inundării în cea mai mare parte a acestui segment.

Cel de-al doilea segment reprezintă o zonă îngustă (90 m) ocupată de calea ferată și diverse construcții aferente. Segmentul dat reprezintă o suprafață relativ plană cu o înălțime absolută de 39 m.

Al treilea segment este cuprins între străzile Tiraspol, Aleea Gării și bd. Gagarin. Terenul este ocupat de clădirea Gării Feroviare, cele două cartiere cu clădiri multietajate, amplasate pe dreapta și pe stânga de Piața Gării. Limitele de altitudine sunt de 39-42 m.

Relieful orașului Chișinău are un caracter neomogen și din această cauză se creează zone microclimaterice și condiții meteorologice specifice.

Sistemul geomorfologic în care este amplasat și se dezvoltă orașul Chișinău este limitat de-a lungul graniței de sud-vest a orașului de cumpăna bazinelor râurilor Bâc și Ișnovăț, iar pe malul stâng al râului Bâc, mai la nord de Chișinău, de cumpăna bazinului râului Răut.

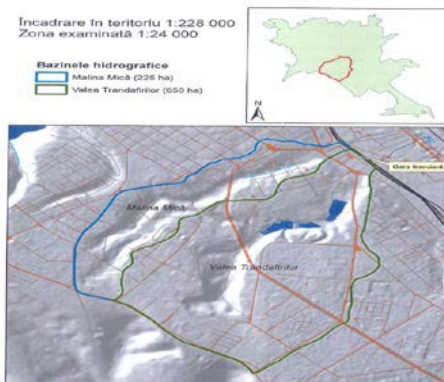
Cu preponderență orașul este amplasat pe terasele râului Bâc. De la lacul Valea Morilor pe versantul drept al văii, inclusiv până la gura râului Ișnovăț, se întind suprafețele nivelate ale teraselor pleistocene, întretăiate de văile râulețelor Malina Mică, Malina Mare, Muncești ș.a. Versanții văilor sunt destul de abrupti și cu pericol de alunecări de teren. Versantul stâng pe alocuri este pietros, întretăiat de o mulțime de ravene și văi direcționate din nord spre sud (văile Gâștii, Hulboaca, Țiganca ș.a).

Obiectele analizate includ segmentele canalizației pluviale din preajma Gării Feroviare (or. Chișinău), a străzilor adiacente, a canalelor adiacente, a canalelor deschise ce deversează în râul Bâc și volumul de apă provenită din scurgerea apei de precipitații.

Cea mai mare parte din segmentele canalizației pluviale au fost construite cu 50-60 ani în urmă. Între timp, suprafața bazinului de colectare a fost supusă unor modificări cu impact direct asupra volumelor de scurgere a apei, fapt care ar explica capacitățile tehnice depășite ale canalizației pluviale calculate inițial. De aceea este stabilirea probabilității de depășire a capacităților maxime de transportare la ieșirea arterelor magistrale ale canalizației pluviale din bazinele râulețelor Valea Trandafirilor și Malina Mică, determinarea volumelor de apă necanalizate și antrenate în scurgere liberă pe carosabile.

Obiectivele:

- Identificarea tipului de acoperire a solului și a coeficientului de scurgere în perimetrul celor două bazine;



- Identificarea volumelor de apă, provenite din scurgerea de suprafață, la ieșirea din bazine, suprapunerea datelor cu capacitățile canalizației pluviale;
- Determinarea rezervelor și limitelor capacității de transport a canalizației pluviale în perimetrul carosabilelor tangente cu zona Gării Feroviare din Chișinău.

Este necesară soluționarea problemelor legate de funcționarea canalizației pluviale în zona de acumulare a apei (zona Gării Feroviare), cele două râulețe Malina Mică și Valea Trandafirilor, afluenți de dreapta a r. Bâc. Bazinele celor două râulețe sunt amplasate în întregime în perimetrul or. Chișinău, prin urmare suprafața bazinelor are o utilizare complexă cu diferite tipuri de acoperire a solului, ceea ce se reflectă direct asupra scurgerii apei provenite din precipitații.

Tabelul 1 Coeficientul de scurgere și suprafața terenurilor în perimetrul bazinelor cercetate.

Tipul de acoperire a solului	Coeficientul de scurgere	Supr. În perimetrul bazinului Malina Mică(m ²)	Supr. În perimetrul bazinului Valea Trandafirilor(m ²)
Parcuri	0,1 – 0,25	10796	1446440
Bazine acvatice	1	0	112701
Acoperișurile clăd.	0,75 – 0,95	309779	592994
Zone rezidențiale	0,5 – 0,7	146832	1932746
Pavaj dens, asfalt, beton	0,7 – 0,95	174289	395589
Alte terenuri	0,1 – 0,3	614075	2185072
Total		2577263	6665542

Hidrografia orașului este determinată de r. Bâc și 9 afluenți ai lui, suprafața bazinului hidrografic al cărui constituie 2150 km². Bazinul râului este amplasat

în două zone geomorfologice: Codrii și Podișul Prenistrean.

Terenul deluros al orașului în mare măsură contribuie la scurgerea rapidă a precipitațiilor atmosferice în râu, considerându-se sursa lui principală de alimentare. Albia râului, de la izvor până la oraș, este inclusă în canal.

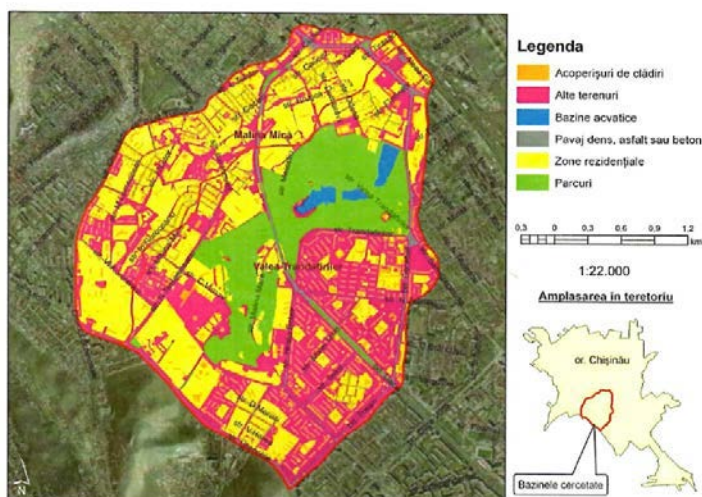


Figura3. Amplasarea în teritoriu și diversitatea utilizării terenurilor în perimetrul bazinelor cercetate

Terenul deluros al oraşului în mare măsură contribuie la scurgerea rapidă a precipitaţiilor atmosferice în râu, considerându-se sursa lui principală de alimentare. Albia râului, de la izvor până la oraş, este inclusă în canal.

Tabelul 2 Calculul debitelor (m^3/s) formate la ieşire din bazinele cercetate

Tipul de acoperire a solului	Coeficientul de scurgere	Suprafaţa în bazinul Malina Mică (m^2)	Intensitatea limită a ploii $l/s/m^2$ pentru o depăşire P%							
			50	20	10	5	2	1	0,5	0,33
Parcuri	0,25	10796	86,1	68,6	58,0	47,2	35,6	26,5	18,6	14,0
Bazine acvatice	1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Acoperişuri de clădiri	0,95	309779	9387,9	7475,0	6327,2	5150,1	3884,6	2888,9	2030,6	1530,3
Apart. în blocuri	0,7	1468324	32787,7	26106,8	22098,3	17987,0	13567,3	10069,8	7092,0	5344,7
Asfalt sau beton	0,95	174289	5281,8	4205,6	3559,9	2897,6	2185,6	1625,4	1142,5	861,0
Alte terenuri	0,3	614078	876,7	4679,3	3960,8	3223,0	2431,7	1806,5	1271,1	958,0
		2577263	53420,2	42335,2	36004,2	29305,7	22104,9	16439,1	11554,8	8705,0
			Primum un debit format la ieşire (m^3/s) din bazinul r. Malina Mică							
			53,4	42,5	36,0	29,3	22,1	16,4	11,5	8,7
Tipul de acoperire a solului	Coeficientul de scurgere	Suprafaţa în bazinul Valea Trandafirilor (m^2)	Intensitatea limită a ploii $l/s/m^2$ pentru o depăşire P%							
			50	20	10	5	2	1	0,5	0,33
Parcuri	0,25	1446440	11535,4	9184,9	7774,6	6328,2	4773,3	3540,8	2495,1	1880,4
Bazine acvatice	1	112701	3595,2	2862,6	2423,1	1972,3	1487,7	1106,3	777,6	586,0
Acoperişuri de clădiri	0,95	592994	17970,7	14308,9	12111,9	9858,5	7436,1	5530,2	3887,1	2929,4
Apart. în blocuri	0,7	1932746	43158,2	34364,2	29087,8	23676,1	17858,6	13281,2	9335,2	7035,2
Asfalt sau beton	0,95	395589	11988,3	9545,6	8079,9	6576,7	4960,7	3689,2	2593,1	1954,2
Alte terenuri	0,3	2185072	20911,1	16650,2	14093,7	11471,6	8652,9	6435,0	4523,1	3408,7
		6666543	109158,0	86916,5	73471,0	59883,4	45169,2	33911,7	23611,2	17793,9
			Primum un debit format la ieşire (m^3/s) din bazinul r. Valea Trandafirilor							
			109,1	66,9	73,5	59,8	45,1	33,5	23,6	17,7

Adâncimea medie în perioada cu apă puţină constituie 25-30 cm. Actualmente albia râului Bâc practic este îndreptată pe tot cursul: de la barajul lacului de acumulare Ghidighici până la confluenţa cu râul Nistru. În limitele oraşului r. Bâc se întinde pe o lungime de 19,5 km. Albia şi lunca râului Bâc pe toată lungimea sunt intensiv poluate cu deşeuri de materiale de construcţie, deşeuri de producere şi menajere.

Pentru a spori eficacitatea calculului se utilizează soft-uri SIG (Sisteme Informaţionale Geografice), care ne permit determinarea spaţială (Fig. 3) cu o curateţe deosebită a tipurilor de acoperire a suprafeţei solului (utilizării terenurilor) şi a suprafeţelor, se calculează debitele la ieşire din bazin pentru averse cu diverse intensităţi (Tab. 2). Pentru a sesiza diferenţa dintre cantitatea de precipitaţii căzute şi a celor ce se scurg de pe suprafaţa bazinelor (Fig. 5) este reprezentată situaţia unei averse cu valorile limită a intensităţii ploilor. Pentru determinarea capacităţilor maxime la ieşire din colectoarele magistrale a reţelei pluviale, s-au utilizat tabelele cu calcule ale debitelor reţelelor în cauză cu secţiune dreptunghiulară. Prin urmare, pentru aceasta este nevoie de cunoscut unghiul de înclinare ale acestor reţele. Panta se determină prin raportarea căderii la lungime. Pentru Malina Mică s-a obţinut o cădere de 12,33 m la distanţa de 681 m, panta constituie 0,01; pentru segmentul Valea Trandafirilor la căderea de 19,01 m. cu distanţa de 890 m, raportul obţinut este de 0,02% înclinare.

Figura 5. Raportul dintre scurgerea și infiltrarea apelor provenite din precipitații în bazinul r. Malina Mică

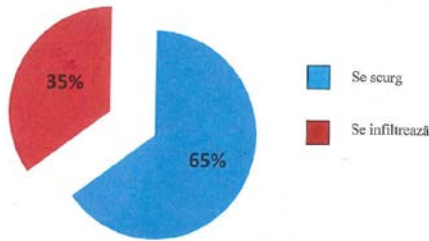


Figura 6. Raportul dintre scurgerea și infiltrarea apelor provenite din precipitații în bazinul r. Valea Trandafirilor

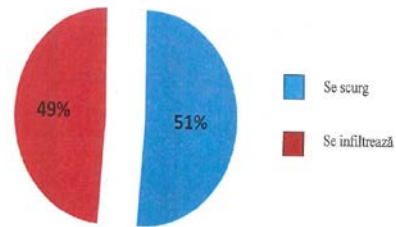
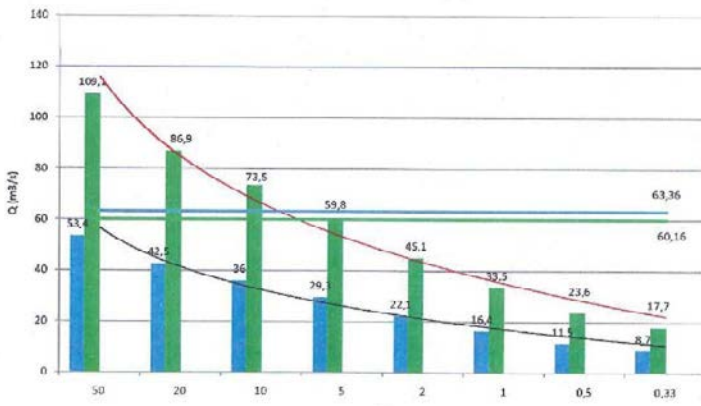


Figura 7 Debitele (m3/s) la ieșire din bazinele hidrografice după datele q20



Concluzii:

În (Fig.7), sunt prezentate datele care se referă la cantitatea precipitațiilor și capacitatea rețelelor pluviale ale bazinului Valea Trandafirilor și bazinul Malina Mică. Rezultatele sugerează că debitul de apa acumulat în suprafața bazinului

Valea Trandafirilor depășește capacitatea canalizației pluviale.

E necesar de menționat faptul că din lipsa unor date ingineresti, suficient de detaliate, a structurii rețelei canalizației pluviale în (Fig.7) sunt suprapuse capacitățile colectoarelor magistrale de debitele obținute exact din limita bazinelor naturale, ceea ce poate să nu corespundă întru totul realității fiindcă o parte din apa provenită din scurgerea din bazinul r. Valea Trandafirilor se scurg prin rețelele canalizației pluviale în colectorul de pe r. Malina Mică.

BIBLIOGRAFIE

1. Anuar, Caracteristica Hidrologică, 2015, 2016, 20p.
2. INCP Urbanproiect
3. Raportul Master Plan, Proiect de suport în Managementul și asistență tehnică a Moldovei în Protecția împotriva inundațiilor, Contract nr. TA2011038 MD EST
4. Raport - Starea actuală a bazinelor râulețelor Malina Mică, Valea Trandafirilor și a canalizației pluviale din perimetrul lor, 9p