

**UNIVERSITATEA „BABEȘ-BOLYAI” CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE GEOGRAFIE**

TEZĂ DE DOCTORAT

**STUDIU DE HIDROLOGIE URBANĂ ÎN
CULOARUL DEPRESIONAR
TURDA – CÂMPIA TURZII**

- REZUMAT -

Conducător științific:

Prof. univ. dr. VICTOR SOROCOVSCHI

Doctorand :

IOANA-CRISTINA URCAN

**CLUJ-NAPOCA
2012**

CUPRINS

PARTEA I.

TRĂSĂTURILE FIZICO-GEOGRAFICE ȘI DINAMICA URBANIZĂRII ÎN CULOARUL DEPRESIONAR TURDA-CÂMPIA TURZII

1. ELEMENTE DE UNITATE TERITORIALĂ	8
1.1. Poziția geografică și limitele culoarului.....	8
1.2. Individualitatea geografică	10
2. TRĂSĂTURILE FIZICO-GEOGRAFICE	12
2.1. Particularitățile substratului și trăsăturile geomorfologice.....	12
2.1.1. Particularitățile substratului.....	12
2.1.2. Trăsăturile geomorfologice.....	13
2.2. Condițiile climatice	19
2.2.1. Factorii genetici ai climei	19
2.2.2. Particularitățile principalelor elemente climatice.....	22
2.2.2.1. Temperatura aerului.....	22
2.2.2.2. Umezeala relativă a aerului.....	24
2.2.2.3. Precipitațiile atmosferice.....	25
2.2.2.4. Vântul	29
2.3. Trăsăturile hidrografice.....	31
2.3.1. Componenta hidrică a sistemului fizico-geografic al culoarului.....	31
2.3.2. Analiza rețelei hidrografice.....	31
2.3.3. Analiza spațio-temporală a scurgerii	33
2.3.3.1. Scurgerea lichidă	33
2.3.3.2. Scurgerea aluviunilor.....	40
2.3.4. Aspecte hidrogeologice	40
2.4. Trăsăturile biopedogeografice.....	42
2.4.1. Vegetația	43
2.4.2. Fauna	46
2.4.3. Solurile.....	47
3. DINAMICA URBANIZĂRII.....	50
3.1. Apariția și dezvoltarea orașelor din culoarul depresionar Turda-Câmpia Turzii.....	50
3.2. Evoluția numerică a populației urbane	51
3.3. Evoluția în teritoriu a orașelor	56
Concluzii	64

PARTEA a II-a.

SISTEME DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI CANALIZARE ÎN ORAȘELE DIN CULOARUL DEPRESIONAR TURDA-CÂMPIA TURZII

1. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU APĂ.....	67
1.1. Etapele dezvoltării sistemelor de apă și canalizare	67
1.2. Sisteme zonale de producere a apei potabile.....	69
1.2.1. Repartiția surselor de alimentare cu apă.....	69
1.2.2. Sistemul de tratare a apei	75
1.2.3. Aspecte privind calitatea apei captate și distribuite.....	76
1.2.4. Relația dintre evoluția numerică a populației urbane și producția de apă	77
1.3. Sistemele de distribuție a apei potabile.....	79
1.3.1. Factorii care influențează schemele rețelelor de distribuție	79
1.3.2. Caracteristicile sistemelor de distribuție.....	80
1.3.3. Analiza sistemelor de distribuție	81
1.3.4. Reabilitarea sistemelor de distribuție.....	88
2. DRENAJUL APELOR ÎNTR-UN BAZIN URBAN AMENAJAT ȘI SISTEMUL DE CANALIZARE.....	91
2.1. Drenajul apelor într-un bazin urban amenajat.....	91
2.1.1. Influența spațiului urban asupra formării și circulației apelor de suprafață...	91
2.1.2. Surse de producere a scurgerii apei pe o zonă urbană.....	93
2.1.3. Factorii care influențează scurgerea pluvială urbană.....	94
2.1.4. Particularitățile bazei de date pluviometrice utilizate în calcul.....	97
2.1.5. Componentele sistemului de drenaj	99
2.2. Sistemul de canalizare.....	107
2.2.1. Descrierea sistemului de canalizare.....	107
2.2.2. Proiecte și perspective de modernizare ale sistemului de canalizare.....	113
3. SISTEMUL DE EVACUARE – EPURARE.....	115
3.1. Stația de epurare.....	115
3.2. Proiecte și perspective de modernizare ale sistemului de epurare.....	116
Concluzii	121

PARTEA a III-a.

GESTIUNEA RESURSELOR DE APĂ ÎN ORAȘELE DIN CULOARUL DEPRESIONAR TURDA-CÂMPIA TURZII

1. GESTIUNEA APEI ÎN AREALELE URBANE.....	124
1.1. Considerații generale.....	124
1.2. Modele de gestiune pe plan mondial	125
1.2.1. Școala franceză	125
1.2.2. Probleme de gestiune a apei în America de Sud.....	130
1.2.3. Experiențele africane în gestiunea apei.....	131
1.2.4. Gestiunea apei în Australia.....	134

2. GESTIUNEA APEI ÎN AREALELE URBANE TURDA ȘI CÂMPIA TURZII	137
2.1. Administrarea și gestionarea serviciilor de apă și de canalizare	137
2.2. Sisteme publice de alimentare cu apă și canalizare-epurare	139
2.3. Bilanțul apei în sistemele urbane	140
2.4. Investiții pentru reabilitarea rețelelor de apă și canalizare	145
Concluzii	148

PARTEA a IV-a.

FENOMENE ȘI PROCESSE HIDRICE DE RISC ÎN ZONELE URBANE DIN CULOARUL DEPRESIONAR TURDA-CÂMPIA TURZII ȘI PREVENIREA LOR

1. FENOMENE ȘI PROCESSE HIDRICE DE RISC ÎN MEDIUL URBAN.....	151
1.1. Concepte utilizate în definiția noțiunii de risc.....	151
1.2. Clasificarea și analiza riscurilor hidrice urbane.....	156
1.2.1. Tipuri de riscuri hidrice urbane.....	156
1.2.2. Identificarea zonelor urbane vulnerabile la riscuri hidrice în Culoarul Depresionar Turda-Câmpia Turzii.....	159
1.2.3. Percepția riscului în rândul populației locale.....	162
2. PREVENIREA RISCURILOR INDUSE DE INUNDAȚII ȘI DE ȘIROIREA URBANĂ.....	169
2.1. Noțiuni de prevenire a riscurilor.....	169
2.2. Metode de prevenire, detectare și protecție împotriva riscului de inundație prin șiroire în mediul urban	170
2.3. Prevenirea și reducerea riscului de inundații în zonele urbane din Culoarul Depresionar Turda-Câmpia Turzii.....	176
Concluzii.....	182

Cuvinte – cheie: hidrologie urbană, urbanizare, alimentare cu apă, drenaj, canalizare, epurare, gestiune, inundații, riscuri, vulnerabilitate, prevenire.

PARTEA I.

TRĂSĂTURILE FIZICO-GEOGRAFICE ȘI DINAMICA URBANIZĂRII ÎN CULOARUL DEPRESIONAR TURDA-CÂMPIA TURZII

1. ELEMENTE DE UNITATE TERITORIALĂ

Culoarul depresionar Turda-Câmpia Turzii, cunoscut în literatura geografică sub denumirea de Culoarul Arieșului Inferior îndeplinește funcțiile unui culoar tipic, reprezentând o axă importantă pentru fluxurile de masă, energie și informații, individualizându-se remarcabil față de spațiile geografice vecine. Culoarul depresionar are o poziție de contact între zona montană a Apusenilor și Câmpia Transilvaniei încadrându-se prin orientarea generală nord-vest - sud-est, într-un peisaj colinar, cu o complexitate geografică deosebită (Fig.1).

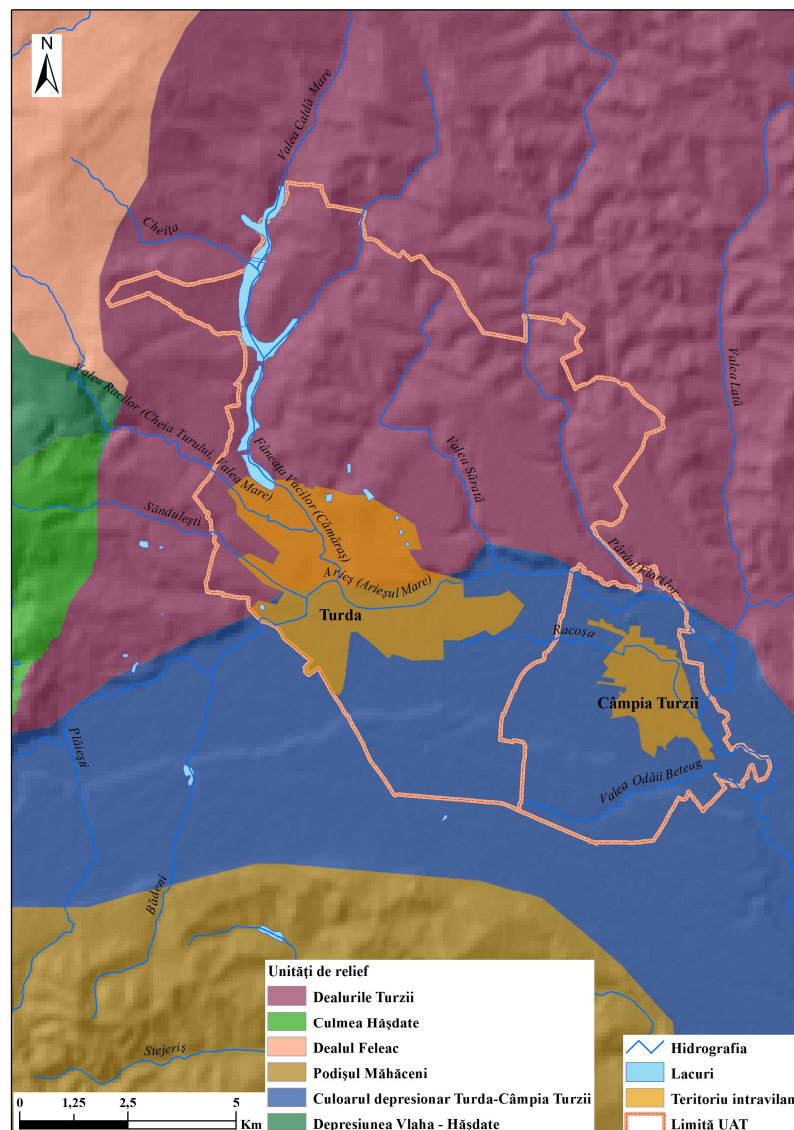


Fig 1. Poziția geografică și limitele Culoarului depresionar Turda-Câmpia Turzii (după Posea G., 1980)

Culmea calcaroasă a Trascăului, continuată până la Tureni, reprezintă prin abruptul său de pe linia Podeni-Moldovenești, limita *vestică*; dealurile Turzii, continuare din Masivul Feleac o limitează spre *nord*, dominând-o cu circa 150 m; spre *est*, contactul cu câmpia de coline joase a Transilvaniei este trasat pe malul stâng al Arieșului până la confluența cu Mureșul; la *sud* trecerea spre Podișul Târnavelor se face prin intermediul Platoului înalt al Măhăcenilor. (T. Morariu și Al. Savu, 1970).

Individualitatea culoarului este marcată prin funcția de continuitate geografică și definită prin lărgimea luncii, sistemul de terase și importanța sa în economia regiunii.

2. TRASĂTURILE FIZICO-GEOGRAFICE ALE CULOARULUI DEPRESIONAR TURDA-CÂMPIA TURZII

2.1. Particularitățile substratului și trăsăturile geomorfologice

Relieful, componentă principală în cadrul geosistemului, se impune ca un factor coordonator al interacțiunii elementelor peisajului geografic. Configurația sa actuală din sectorul depresionar analizat, este rezultatul unei îndelungi evoluții sub acțiunea complexă a fenomenelor tectonice și a proceselor geomorfologice exogene.

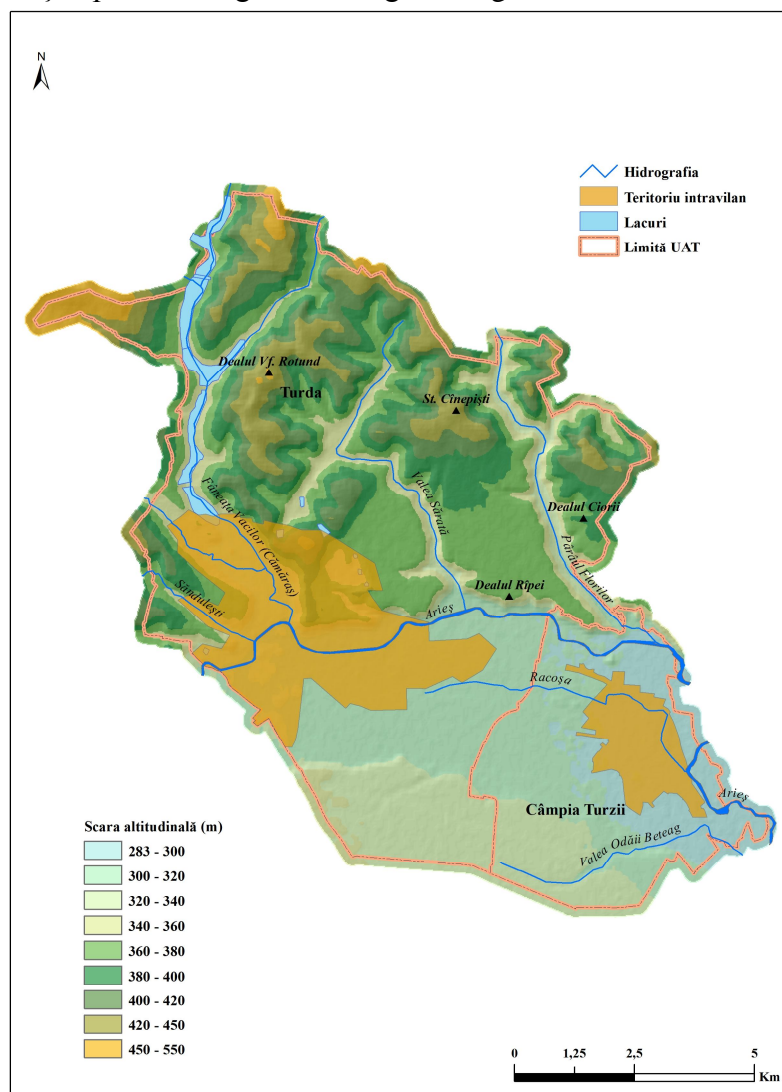


Fig.2. Harta hipsometrică a Culoarului depresionar Turda – Câmpia Turzii

Analiza geologică a culoarului depresionar evidențiază următoarele etaje pe scara geocronologică: jurasic superior (calcare), badenian (formațiuni de sare), sarmațian (argile și nisipuri cu intercalații de tufuri), panonian (argile carbonatice și nisipoase) și cuaternar, corespunzătoare diferitelor tipuri de depozite sedimentare (nisipuri, pietrișuri, mълuri), dar apar pe alocuri și depozite tortoniene (argile marnoase, nisipuri și tufuri) și nivele cineritice.

Culoarul depresionar Turda-Câmpia Turzii, ca rezultat al eroziunii diferențiale, la contactul dintre barierele rezistente de calcare mezozoice și formațiunile sedimentare neogene, a fost sculptat de Arieș, a cărui vale se lărgește progresiv, tăind în malul stâng și lăsând pe dreapta terase largi, ce încep cu cea de 3-6 m și se încheie cu treapta de 65-70 m. Principala particularitate a reliefului o reprezintă accentuata sa asimetrie: spre sud, trecerea gradată, de la nivelul luncii la complexul de terase, spre nord și nord-est, un adevărat abrupt, cu denivelări de 60-100 m, rezultat în urma tendinței Arieșului de a aluneca spre nord și nord-est, subminând versantul stâng și dezvoltându-și terase în evantai, pe cel drept (Fig.2). Această asimetrie se explică printr-o subsidență locală lentă ce a compensat, probabil, mișcările de ridicare din zona imediat învecinată de diapir (Morariu T., Iacob D., 1958).

Aspectul plat al culoarului depresionar este trădat de energia redusă a reliefului precum și de frecvența crescută a pantelor din categoriile inferioare, sub 5 grade. Pantele cu înclinări între 5-15 grade sunt caracteristice frunților de terase înalte și versanților văilor afluențe de pe stânga Arieșului. Pante cu înclinări peste 15 grade apar numai la periferia culoarului, în zonele de contact cu unitățile vecine. Vatra propriu-zisă a celor două orașe ale culoarului depresionar este așezată în lunca largă a Arieșului. Excepție fac doar cartierele marginale din jumătatea nordică a orașului Turda, care sunt așezate pe frunțile înalte ale teraselor înconjurătoare și pe valea largă a pârâului Racilor.

2.2. Condițiile climatice

În urma observațiilor efectuate asupra variațiilor principalelor elemente climatice în culoarul depresionar s-au stabilit unele concluzii referitoare la regimul acestora. În strânsă legătură cu circulația generală a atmosferei și cu particularitățile orografice ale culoarului, temperatura aerului înregistrează medii anuale de 8,8 °C. Analiza variațiilor neperiodice ale temperaturilor medii anuale pe o perioadă de 50 de ani evidențiază o oscilație maximă de 3,4 °C delimitată de valorile: maximă, înregistrată în 1951 (10,4 °C) și minimă, înregistrată în 1976 (7 °C). Valorile medii lunare variază între -3,6 °C (media lunii ianuarie) și 19,6 °C (media lunii iulie) rezultând o amplitudine termică de 23,2 °C (Fig.3).

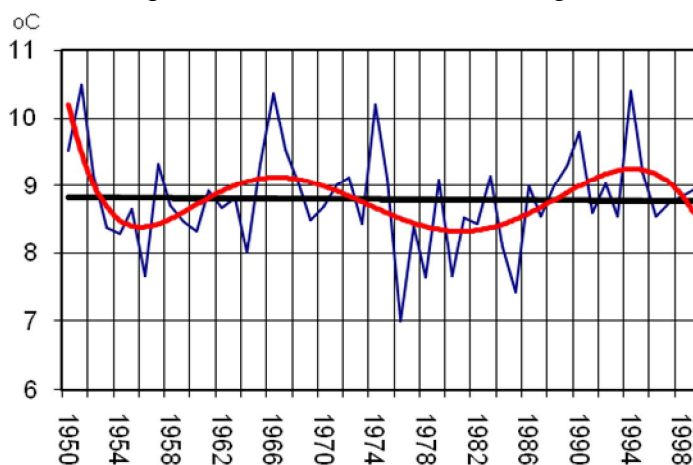


Fig.3. Variația temperaturii medii anuale (1950-1999)

Caracteristice pentru regiunea studiată sunt valorile mai scăzute ale umezelii aerului, specifice zonelor adăpostite de la periferia sud-estică a Munților Apuseni. Ele sunt determinate de circulația foehnală din aceste locuri. Media multianuală a valorilor umezelii relative, înregistrată la stația Turda în perioada 1967-1997, este de 76%.

Condițiile de adăpost create de obstacolul natural al Munților Apuseni au drept consecință reducerea cantităților de precipitații în culoarul depresionar (Fig.4), acesta fiind delimitat de izolinia de 600 mm. În vatra orașelor precipitațiile anuale scad mult sub valoarea de 600 mm, respectiv sub 550 mm în zona orașului Câmpia Turzii, datorită influenței proceselor de foehnizare (Fărcaș, 1977). În timpul anului cele mai multe precipitații se produc în semestrul cald (aprilie-septembrie), totalizând aproximativ 2/3 din cantitatea medie anuală (350 mm), restul de 1/3 (170 mm) producându-se în semestrul rece (octombrie-martie). Vara se înregistrează cele mai mari cantități de precipitații deoarece proceselor frontale li se adaugă și cele de convecție termică. Astfel, cantitățile de precipitații variază între 200-350 mm, reprezentând aproximativ 40% din cantitatea anuală.

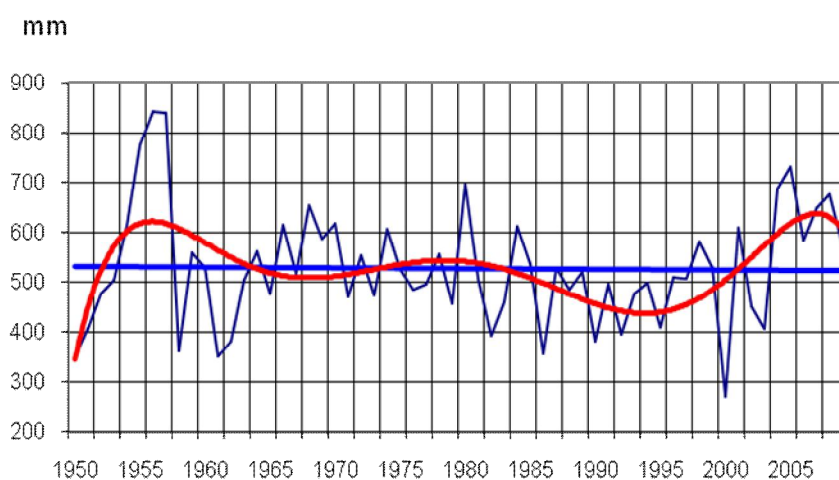


Fig.4. Variația cronologică și tendința cantităților anuale de precipitații (1950-2009)

Direcția vântului are o frecvență dominantă din nord-vest, o pondere apropiată revenind și celor din sud-est și sud-vest. Viteza prezintă valori mai ridicate pe direcția nord-vest (5-6 m/s), în timp ce în sectorul sud-estic și sud-vestic mediile anuale se reduc (2-3 m/s). Vitezele mai scăzute apar în sectorul estic (1-2 m/s), mai puțin expus circulației curenților de aer. Variația anuală prezintă un maxim de primăvară (aprilie-mai) și un minim de toamnă (octombrie-noiembrie).

2.3. Trăsături hidrografice

Scurgerea apei în culoarul Arieșului Inferior prezintă o variație temporală legată de evoluția factorilor climatici (îndeosebi precipitațiile) și una spațială, dependentă de condițiile de relief, rocă, sol, vegetație și activitatea umană. Variațiile scurgerii anuale oscilează în jurul valorii debitului mediu multianual de 25,5 m³/s (Fig.5). Urmărind abaterea debitelor medii anuale față de media multianuală pe o perioadă de 60 de ani (1950-2009), se remarcă o valoare maximă înregistrată în anul 1970: 41,9 m³/s și o valoare minimă de 12,6 m³/s, înregistrată în anul 1961.

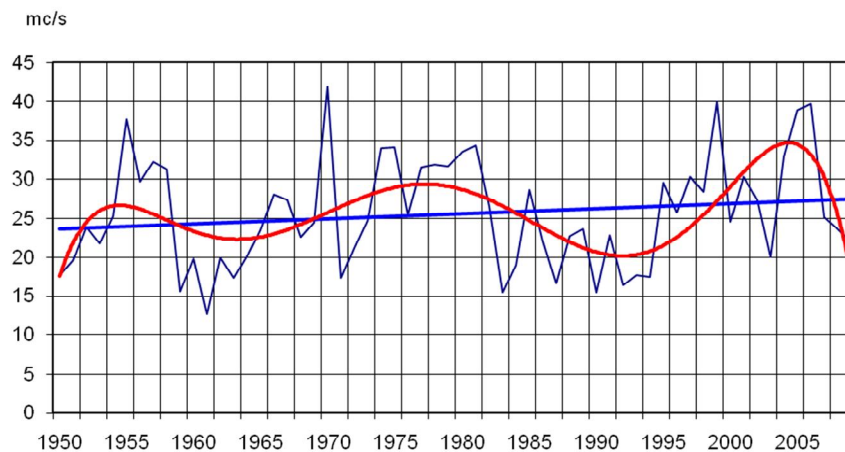


Fig.5. Abateră debitelor medii anuale față de media multianuală la stația Turda (1950-2009)

Regimul scurgerii lunare evidențiază debitele maxime înregistrate în luna aprilie ($52,5 \text{ m}^3/\text{s}$). Valorile ridicate din această lună se explică prin intensificarea activității ciclonice care generează precipitații abundente, suprapuse în general, peste topirea zăpezilor. Cele mai mici debite s-au înregistrat în luna septembrie ($13,5 \text{ m}^3/\text{s}$), explicate de regimul anticlinal materializat prin seceta din perioada de vară.

Din cercetările efectuate de Morariu T., Iacob, D. (1958) și ulterior de Mac, I. (1965) s-au stabilit unele concluzii referitoare la caracteristicile hidrogeologice ale culoarului. Nivelul hidrostatic din terasa de luncă a Arieșului este reprezentat printr-o singură pânză de apă, situată la adâncimea de 1,20 - 2 m, alimentată din Arieș, prin infiltrații directe, în amonte de Mihai Viteazu unde râul intersectează formațiunile impermeabile din bază. În acest mod se explică bogăția și constanța debitului acestei pânze, alimentată și din scurgerile provenite din izvoarele de pe celelalte terase, care înmagazinează, în aluviuni, cantități însemnate de apă. Debitul bogat și constant al nivelului freatic din lunca Arieșului poate asigura mari cantități de apă industrială și potabilă. Rezerva mare de apă subterană în terasa de 30-45 m asigură necesarul pentru regiunea industrială a culoarului depresionar.

2.4. Trăsăturile biopedogeografice

Învelișul biopedogeografic al culoarului Arieșului Inferior, evidențiat în peisaj prin intercondiționările reciproce dintre vegetație, faună și sol, reflectă, prin trăsăturile sale generale, poziția geografică de tranziție de la rama muntoasă la Câmpia Transilvaniei, clima temperată, morfologia specifică de culoar, inducând parametri specifici de geneză, evoluție și fizionomie.

Vegetația dominantă este cea de *silvostepă* (îndeosebi formațiuni ierboase xerofile), cuprinzând asociații de pajiști secundare cu păiuș sau plante caracteristice unui climat mai uscat. Pădurile ocupă doar un procent scăzut, datorită tăierilor frecvente ce au avut loc. Totuși, două asociații vegetale domină regiunea studiată, și anume: pădurile de foioase, esențe „tari”, și zăvoiul de luncă, esențe „albe” sau „moi”. Prima acoperă înălțimile, terasele mai vechi și fețele dosnice ale dealurilor iar a doua, lunca și malul apelor. Fauna din culoarul depresionar Turda - Câmpia Turzii este specifică zonei de pădure și silvostepă din zona marginală a Depresiunii Transilvaniei, cuprinzând biotipurile caracteristice.

Principalele clase de sol, cu tipurile genetice adiacente, identificate în culoar sunt : *cernisoluri* (cernoziomuri și faeoziomuri), *luvisoluri* (preluposoluri și luvosoluri), *hidrisoluri* (gleisoluri și stagnosoluri), *protisoluri* (regosoluri și aluvisoluri) și *antrisoluri* (erodosoluri).

3. DINAMICA URBANIZĂRII

Orașele din culoar au apărut în etape diferite, cu scopuri și evoluție diferențiată, favorizate de avantajele spațiului geografic cu rol de suport, care le condiționează și dezvoltarea actuală. Astfel, condiția de culoar așează unitatea în rândul spațiilor geografice cu un potențial geografic de favorabilitate ridicat, fapt ce justifică dezvoltarea socio-economică din cele mai vechi timpuri.

În culoar, a existat o viață urbană începând cu secolele XIII-XIV, însă nu se poate vorbi de structuri urbane corespunzătoare tiparelor moderne. Procesul de urbanizare din culoar s-a desfășurat pe parcursul ultimelor secole, în strânsă corelație cu cel de industrializare, începuturile fiind marcate de apariția întreprinderilor manufacturiere din secolul al XVIII-lea. Fenomenul industrial se manifestă însă pregnant către sfârșitul secolului XIX și devine chiar "excesiv" în ultima jumătate a secolului XX, impulsionând considerabil dinamizarea temporo-spațială a fenomenului urban cu consecințele corespunzătoare.

În cadrul culoarului depresionar sunt prezente două așezări urbane: Turda - oraș de mărime mijlocie, depășind 50000 loc și Câmpia Turzii din categoria orașelor mijlocii-mici (25000 - 50000 loc). Așezările rurale se înscriu în categoria celor mijocii și mari. Mărimea și densitatea așezărilor determină o densitate ridicată a populației în cadrul culoarului, care este situată între 80-150 loc/km², exceptând orașele: Câmpia Turzii (1 129,7 loc/km²) și Turda (609,1 loc/km²), în anul 2002 (Gr. P.Pop,2007).

Sistemul de așezări urbane imprimă o dinamică permanentă spațiului geografic, o evoluție care adaptează sau modifică structura inițială, în funcție de mutațiile care au loc în cadrul componentelor și de relațiile dintre acestea.

PARTEA aII-a.

SISTEME DE ALIMENTARE CU APĂ ȘI CANALIZARE ÎN ORAȘELE DIN CULOARUL DEPRESIONAR TURDA-CÂMPIA TURZII

1. SISTEMUL DE ALIMENTARE CU APĂ

În prima parte a acestui capitol se prezintă un scurt istoric al sistemelor de alimentare cu apă și canalizare în localitățile urbane din sectorul de culoar analizat, urmărind o etapizare a dezvoltării în contextul mai larg, al întregului sistem de gospodărire a apei. Astfel, analiza cronologică a fenomenului studiat scoate în prim plan existența a trei etape evolutive distincte și anume: etapa sistemelor incipiente de alimentare cu apă (sfârșitul secolului XIX – mijlocul secolului XX), etapa dezvoltării extensive (a doua jumătate a secolului XX) și etapa contemporană postdecembristă (sfârșitul secolului XX - începutul secolului XXI).

1.1. Sisteme zonale de producere a apei potabile

Sursele de alimentare cu apă ale sistemelor urbane din culoarul Arieșului Inferior sunt circumscrise de bazinul hidrografic al râului Arieș, repartiția lor fiind condiționată de poziția pe care orașele respective o au în cadrul sistemului general al axei morfohidrografice a râului.

Principala sursă de apă necesară consumului o reprezintă apele subterane în cazul municipiului Turda și în proporție de 40 % în cazul minicipiului Câmpia Turzii. Sursa principală a Câmpiei Turzii este cea de alimentare cu apă de suprafață din pârâul Hășdate, captată prin baraj deversor (Tab.1). Apa captată ajunge, fie gravitațional, fie printr-o treaptă de pompare, la stația de tratare. Sursele de alimentare cu apă din subteran ale sistemelor urbane din Culoarul Arieșului inferior sunt constituite din pânzele freatice ale terasei de luncă și ale celorlalte terase superioare (6-8 m, 10-12 m și 30-45 m), cu debite bogate și adâncimi relativ reduse, facilitând condițiile de exploatare.

Tabel 1. Sursele de alimentare cu apă ale orașelor Turda și Câmpia Turzii

Orașul	Sursele de alimentare	Cerința de apă asigurată din surse
Turda	<u>Subterane</u> <i>Cornești</i> <i>Mihai Viteazu</i> <i>Mihai Viteazu-Varianta</i> (în conservare) <i>Turda Veche</i> (în conservare)	Q med = 11 278,5 mc/zi (130,5 l/s)
Câmpia Turzii	<u>Subterane</u> <i>Poiana</i> <i>Călarăși</i>	Q med=1 925 mc/zi (22,6 l/s)
	<u>De suprafață</u> <i>Pârâul Hășdate</i>	Q med = 4 445 mc/zi (51,5 l/s)

În ceea ce privește calitatea apei din sursele subterane, acestea necesită doar clorinarea în rezervoarele de înmagazinare. Apa din sursa Hășdate corespunde scopului întrebuițat, cu corecțiile ce se impun pentru eliminarea impurităților și a materiilor organice, a suspensiilor și argilelor. Pentru corectarea calității apei brute în cadrul procesului de tratare din cadrul uzinei de apă de la Turda, se folosesc următoarele substanțe: sulfat de aluminiu ca și coagulant, pasta de var pentru corectarea pH-ului, și clor lichid ca și dezinfectant. Aceste substanțe sunt dozate în funcție de calitatea apei captate din râul Hășdate, pe baza probelor de laborator. Din buletinele de analiză efectuate în laboratorul Companiei de Apă Arieș desprindem următoarele caracteristici ale indicatorilor fizico-chimici și microbiologici, probele demonstrând că apa se încadrează în prevederile legii 458/2002 și legii 311/2004 privind calitatea apei potabile : pH : 7,5 ; turbiditate : 0,5-0,7 FNU ; conductivitate (25°C) : 4,2-6,5 μS/cm ; nitrați : 5,8-15 mg/l ; oxidabilitate : 0,5-1,5 mgO₂/l ; clor liber : 0,1-0,2 mg/l ; indicatori microbiologici absenți.

1.2. Sistemele de distribuție a apei

Rețeaua de distribuție se înscrie în structura sistemului general de alimentare cu apă într-o poziție finală, fiind componenta cea mai dinamică, într-o continuă dezvoltare, în concordanță cu necesitățile factorilor de deservire. La rândul ei, cuprinde o serie de subcomponente cum ar fi „totalitatea conductelor, armăturilor, aparatelor de măsurat și control și construcțiilor anexă, prin care apa este preluată de la construcțiile de înmagazinare și distribuită la toți consumatorii, în cantitatea și presiunea cerută" (Al. Mănescu, M. Sandu, O. Ianculescu, 1994, p. 424). În literatura de specialitate, rețelele de distribuție au fost împărțite, ținându-se cont de criterii complexe (structura localităților, durata și materialul execuției, diametru etc.), în trei tipuri: ramificată, inelară și mixtă.

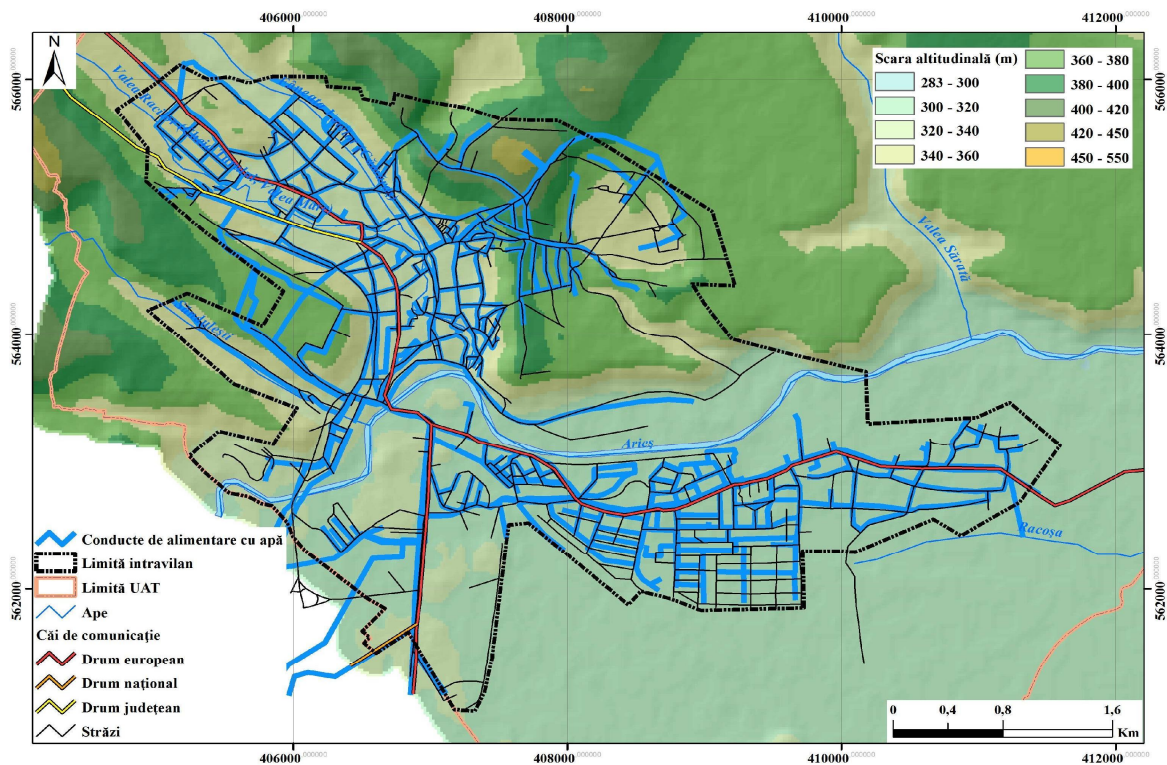


Fig.6. Rețeaua de alimentare cu apă a municipiului Turda

Rețelele de distribuție a apei potabile din municipiul Turda sunt de tip inelar și ramificat (în zonele periferice) și au o lungime de 119,8 km, la care sunt racordați 87% din locuitorii municipiului (Fig.6).

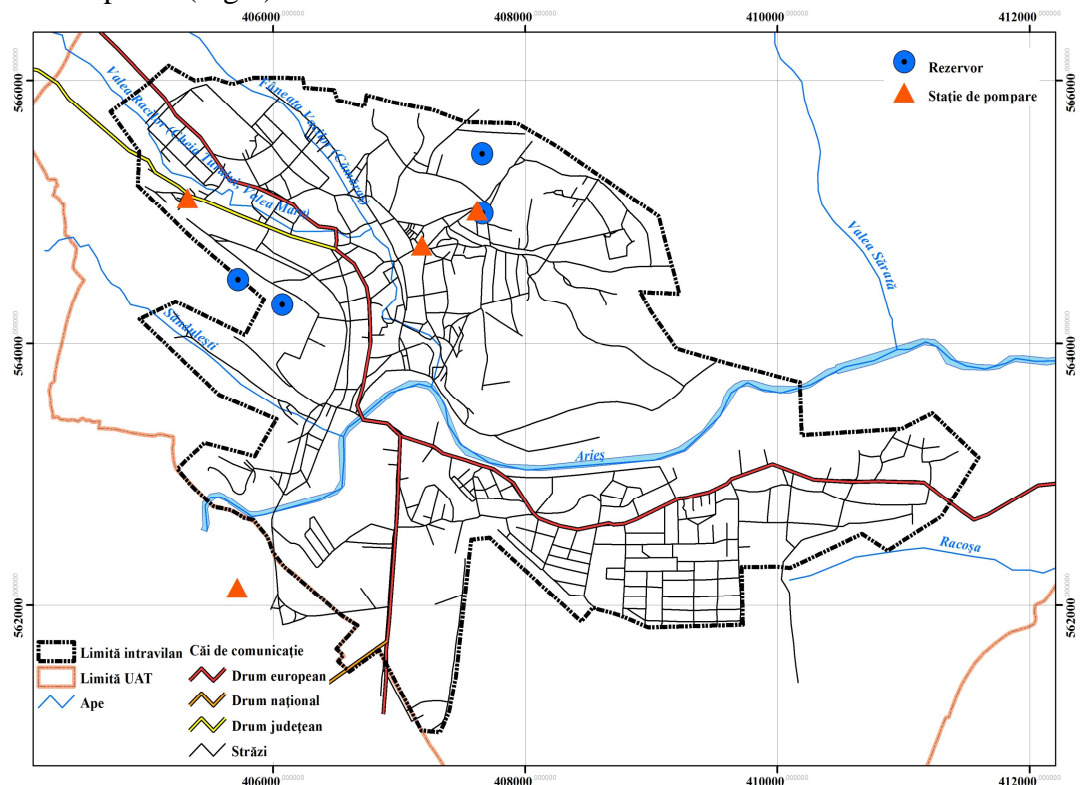


Fig.7. Localizarea rezervoarelor principale și a stațiilor de pompare în municipiul Turda

Rețeaua de distribuție existentă este alcătuită din conducte cu diametre între \varnothing 100 - \varnothing 300 m. Având în vedere că rețeaua de distribuție a fost dezvoltată din 1912, uzura conductelor este foarte avansată. Rețelele de distribuție sunt în majoritate vechi, din oțel, o anumită parte din azbociment, iar extinderile din ultimii ani din PVC. Pierderile prin rețeaua de distribuție sunt estimate la 51 % din consum, fiind datorate vechimii conductelor și frecvențelor accidente în rețea. Orașul este situat pe malurile stâng și drept ale râului Arieș, pe malul drept între curbele de nivel 310 - 323 m, iar pe malul stâng între curbele de nivel 316 - 450 m. Având în vedere că diferența de nivel în oraș este de peste 100 m, rețeaua de distribuție a orașului se împarte în trei zone de presiune (Zona I- între 316-350 m, Zona II - între 350-400 m, Zona III – peste 400 m).

Rețelele de distribuție a apei din municipiul Turda sunt împărțite în mai multe zone de lucru, fiecare dintre aceste zone fiind „arondată” unui rezervor de înmagazinare (Fig.7). În acest sens pot fi menționate zonele de presiune aferente rezervorului cu stație de pompare Mihai Viteazu, care de fapt alimentează întreg sistemul (Zona I), cea aferentă rezervorului Cetate (Zona II) și cea aferentă rezervorului Frăgăriște (Zona III).

În municipiul Câmpia Turzii distribuția apei potabile se realizează printr-o rețea cu lungimea de 48,72 km, la care sunt racordați 96% din locuitori (Fig.8). Rețeaua de distribuție este de tip inelar și ramificat.

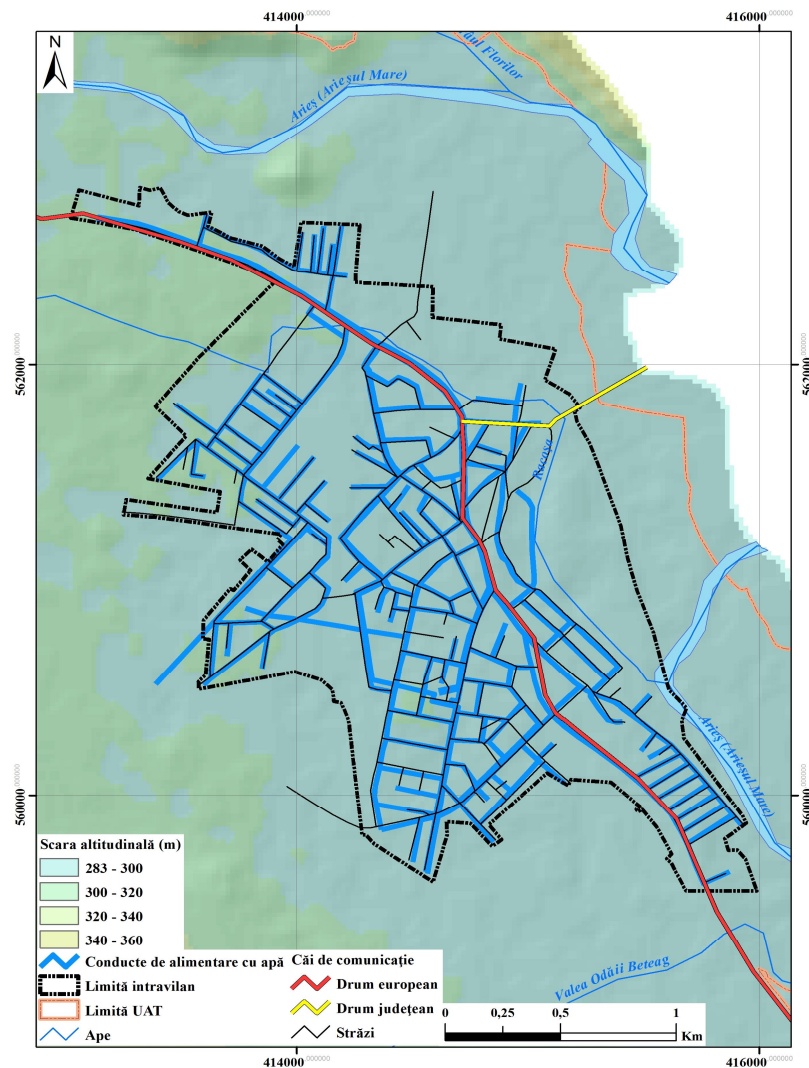


Fig.8. Rețeaua de alimentare cu apă a municipiului Câmpia Turzii

Majoritatea conductelor (32,7 km) sunt din oțel, azbociment, fontă și beton precomprimat (cu excepția unor tronsoane mici din polietilenă și Premo, care reprezintă mai degrabă extinderi realizate în anii 2002 și 2006), cu perioada de exploatare depășită. Din cauza vechimii conductelor sunt frecvente accidentele pe rețea, ceea ce conduce la întreruperi în furnizarea apei potabile către consumatori și la un procent foarte mare de pierderi (estimate la 42 %). Totodată există pericolul infestării apei livrate cu diverse substanțe chimice sau agenți patogeni, datorate infiltrațiilor din mediul înconjurător.

De la stația de tratare Turda Veche, apa este transportată prin două conducte de aducțiune \varnothing 400 și \varnothing 600 până la stația de pompare din orașul Câmpia Turzii. În orașul Câmpia Turzii s-a prevăzut o stație de pompare a apei potabile, care va asigura refularea apei printr-o conductă \varnothing 600, L = 1850 m, la un rezervor de înmagazinare de 5000 mc, care va asigura compensarea variației debitului orar.

2. DRENAJUL APELOR ÎNTR-UN BAZIN URBAN AMENAJAT ȘI SISTEMUL DE CANALIZARE

Interacțiunea dintre activitatea umană și ciclul natural al apei, realizată cu precădere în arealele urbanizate, își revendică funcția de a susține sistemele urbane dezvoltate. Această interacțiune manifestă două forme principale: pe de-o parte, prelevarea unei cantități de apă din ciclul ei natural, suficientă pentru asigurarea necesarului și pe de altă parte, impermeabilizarea solurilor, care modifică parametri de drenaj natural. În asemenea condiții se constituie o distorsiune a ciclului natural al apei prin crearea unui ciclu urban care marchează o legătură fidelă între om și apă în arealele urbanizate.

Analizând atât evolutiv cât și din prisma situației actuale tipologia sistemelor de drenaj, se constată prezența a două forme: una *organizată*, care permite controlul și managementul adecvat, și una *neorganizată*, care este mai dificil de controlat, reprezentând o variabilă necunoscută în ecuația gestiunii corespunzătoare a apei „urbane”.

Evoluția istorică a sistemelor de drenaj și a componentelor sale evidențiază trecerea graduală de la sisteme simple de canalizare deschisă (superficială), ce s-au alăturat celor naturale, reprezentate de canale naturale și cursuri de apă, la sisteme de canalizare subterană, apoi la cele mixte și separate, până la cele avansate, cu maximă posibilitate de control.

Componentele rețelei organizate de drenaj întâlnite în arealele studiate sunt:

- rețelele de canalizare propriu-zise ale orașelor respective, care drenează apele uzate (menajere și industriale), precum și cele produse de ploii;
- linia de protecție a orașelor, care constă din diguri de pământ (și/sau) placate cu beton sau chiar sectoare de maluri betonate;
- elemente de evacuare gravitațională a apei în emisar (deversoarele și conductele);
- cursurile de apă, ca forme organizate, naturale, de concentrare a scurgerii.

În cadrul sistemelor moderne de drenaj a apărut un concept nou, și anume acela de combinare a măsurilor clasice de evacuare a scurgerii directe produsă de ploii cu controlul unei părți din scurgere care este dirijată prin drenuri în sol sau în acumulări cu caracter permanent (V. Al. Stănescu, 1995).

În a doua categorie de sisteme de drenaj (neorganizate) intră acele areale cu morfologie prielnică scurgerii, concentrate sau difuze, precum și cele caracterizate de rate ridicate ale infiltrației: străzi neamenajate sau în lucru, grădini, curți cu suprafață permeabilă, porțiuni urbane fără canalizare.

Sistemele de canalizare ale orașelor din Culoarul Arieșului inferior își revendică funcția de adjuvant în perfecționarea gestiunii apei urbane, constituind o componentă importantă a drenajului organizat. Ca notă comună a tuturor sistemelor urbane analizate se remarcă trendul accentuat de extindere a rețelelor de canalizare, dorința organismelor abilitate fiind aceea de a asigura un control cât mai eficace al arealelor de drenaj.

Sistemul de canalizare a municipiului Turda se compune din canale de serviciu și canale colectoare, în lungime totală de 60,22 km, sistemul de canalizare fiind insuficient dezvoltat, acoperind doar 53% din lungimea rețelelor de distribuție apă (Fig.9). Rețelele de canalizare urmăresc planul străzilor, colectând gravitațional, prin canalele de serviciu, apele uzate menajere, industriale și pluviale, transportându-le prin canale colectoare secundare la canalul colector principal, care face legătura cu stația de epurare din Câmpia Turzii.

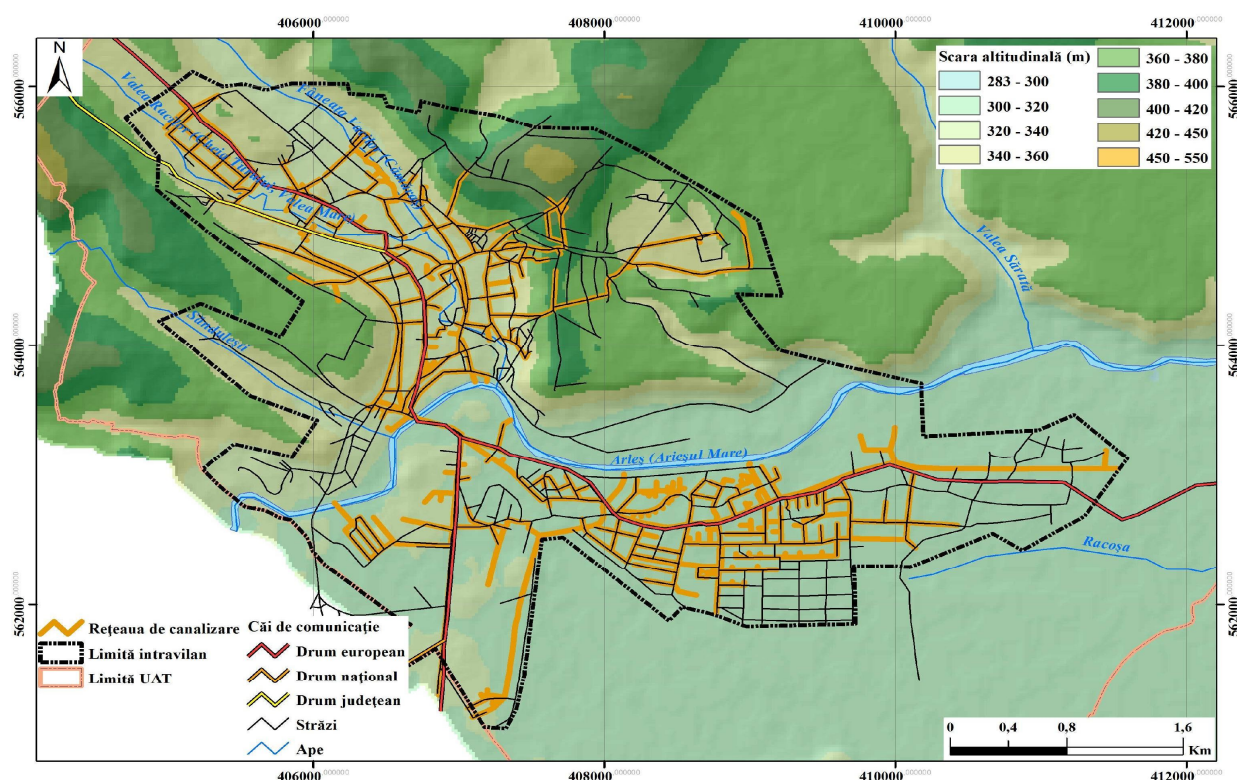


Fig.9. Rețeaua de canalizare a municipiului Turda

Rețeaua de canalizare menajeră are o lungime de 57 km, iar rețeaua de canalizare pluvială are 13 km. Rețeaua de canalizare este în sistem divisor (35%) în partea stângă a râului Arieș (canalizare menajeră și pluvial) și în sistem unitar (65%) în partea dreaptă a râului Arieș. Conductele de canalizare sunt din beton și PVC-KG și au secțiuni circulare (45,54 km; 77%), ovoidale (9,08 km; 15%) și clopot (4,85 km; 8%), cu dimensiuni cuprinse între 20-60 cm, cele circulare, cele ovoidale între 40/60 cm și 140/210 cm, iar cele clopot între 160/101 cm și 280/177 cm. Conductele de canalizare subtraversează cursuri de apă: râul Arieș (o subtraversare) și Valea Copăceni (în număr de trei).

Consumatorii casnici care nu sunt racordați la rețeaua de canalizare, evacuează apele uzate fie în bazine vidanjabile, fie direct în emisari și anume: în pârâul Valea Racilor de pe străzile : Ion Corvin, Andrei Mureșan, Mihai Eminescu și Republicii; în râul Arieș de pe strada Constructorilor. Aproape 50% din lungimea totală a rețelelor de canalizare este mai veche de 20 de ani. Materialele conductelor colectoare sunt PVC și beton (95% din lungimea totală). În conformitate cu statisticile din 2006 furnizate de Operator, aproximativ 66% din populație beneficiază de serviciul de canalizare.

Rețeaua de canalizare a municipiului Câmpia Turzii este de tip unitar în proporție de 100%. Rețelele de canalizare funcționează gravitațional. Lungimea totală a rețelelor de canalizare este de 49 km, reprezentând 85 % din rețeaua de distribuție (Fig.10). În prezent, din întreaga tramă stradală a municipiului Câmpia Turzii, doar pe o lungime de cca. 5% nu există rețea de canalizare pentru preluarea apelor uzate și meteorice. Apele meteorice sunt colectate prin sistemul de rigole și canale.

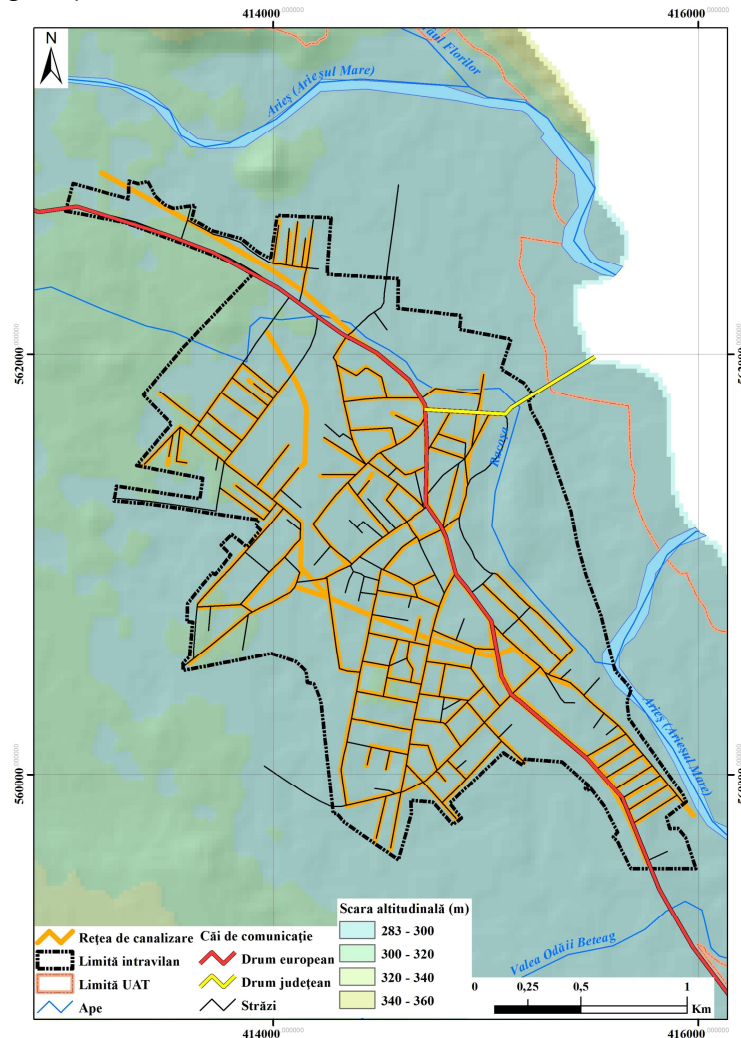


Fig.10. Rețeaua de canalizare a municipiului Câmpia Turzii

Rețeaua de canalizare este realizată din tuburi din beton precomprimit, beton simplu și PVC. Forma secțiunii canalelor este circulară și ovoidală și are dimensiuni cuprinse între 300 mm și 900/1350 mm. Canalele colectoare principale sunt: canalul colector din cartierul Șărăt (canal circular din beton simplu, cu diametru de 600 mm, în lungime de 7,5 km) și canalul colector Poiana-Stația de epurare (preia apele uzate orașenești provenite din municipiul Turda, canal ovoidal, din beton simplu, cu dimensiunea 90x135 mm). Acesta din urmă are prevăzute 2 canale de avarie cu descărcare directă în râul Arieș în cazul în care se depășește capacitatea de transport a acestuia (în caz de ploi torențiale).

Apele uzate colectate prin rețeaua de canalizare sunt tratate în stația de epurare situată în partea de sud a orașului Câmpia Turzii, pe malul drept al râului Arieș, într-o zonă apărată de inundații.

3. SISTEMUL DE EVACUARE – EPURARE

Stația de epurare este amplasată pe malul drept al râului Arieș, în aval de municipiul Câmpia Turzii. Stația de epurare mecano-biologică a fost dimensionată pentru a prelua apele uzate din localitățile Turda și Câmpia Turzii.

Stația de epurare a orașului Câmpia Turzii s-a realizat în două etape :

- Etapa I - în anul 1974, prevăzută cu treaptă mecanică, dimensionată pentru 850 l/s. Această stație a ajuns după unele lucrări de îmbunătățire, în anul 1976, la 1000 l/s.
- Etapa a II-a – prevedea extinderea stației de epurare cu treapta biologică dimensionată pentru 1000 l/s (realizată în proporție de 65% până în anul 1997).

La ora actuală pe amplasamentul stației de epurare se desfășoară lucrările de execuție ale noii stații de epurare. Pentru perioada de execuție a lucrării sunt menținute în funcțiune unele elemente ale treptei mecanice. Restul elementelor care au compus stația de epurare au fost demolate. Deșeurile de epurare (nămolul primar recoltat din decantor și nisipul eliminat din deznisipatoare) se transportă de pe amplasament. Depozitarea finală a acestora se va face în depozite autorizate pentru acceptarea acestor tipuri de deșeuri. Apele uzate, epurate mecanic, sunt evacuate în emisar: râul Arieș, printr-o conductă Dn 1200 mm.

Noua stație va fi dimensionată pentru un debit influent de 1 194,4 l/s (4300 mc/h) și se va realiza în următoarele etape:

- Reabilitarea/extinderea etapei primare de epurare;
- Construcția etapelor secundare și terțiare de epurare;
- Implementarea instalațiilor de îngroșare nămol;
- Construcția instalațiilor de tratare a nămolului și utilizare a biogazului;
- Implementarea instalațiilor de uscare a nămolului.

PARTEA aIII-a

GESTIUNEA RESURSELOR DE APĂ ÎN ORAȘELE DIN CULOARUL DEPRESIONAR TURDA-CÂMPIA TURZII

1. GESTIUNEA APEI ÎN AREALELE URBANE

Astăzi, a dispune de apă de calitate și în cantitate suficientă este considerat un drept natural. Pe plan economic apa a devenit un veritabil bun public și apoi prin dezvoltarea tarifelor, un produs de piață sau un produs-serviciu a cărui gestiune relevă considerații de interes general. Gestiunea apei face apel la instituirea unui mediu public corespunzător. Această „politică publică” (Bailly,A.S.,1997) ce răspunde la diverse finalități se materializează în cadrul instituțiilor plasate la diferite nivele teritoriale, utilizează diverse instrumente de regularizare și control, asociază diferiți participanți. Acest sistem conciliază principiile serviciului public cu regulile pieței și concurenței.

Pentru o gestiune durabilă a resurselor de apă este necesară o bună comunicare și colaborare între politică și știință. În probleme de apă, orice decizie, lucrare, investiție trebuie discutată, planificată și implementată interdisciplinar, astfel încât să aibă valențe și beneficii multiple. Trebuie trecut de la actuala abordare predominant hidrotehnică și economică la o abordare pe criterii ecologice și pe analize multidisciplinare, pe termen lung, cu obiectiv principal dezvoltarea durabilă și protecția resurselor și nu simpla satisfacere a nevoilor de apă ale prezentului.

2. GESTIUNEA APEI ÎN AREALELE URBANE TURDA ȘI CÂMPIA TURZII

Administrarea și gestionarea serviciilor de apă și de canalizare pe teritoriul Asociației de Dezvoltare Intercomunitară “Apa Văii Arieșului” se realizează de S.C. Compania de Apă Arieș S.A, în temeiul Hotărârilor Consiliilor Locale coroborate cu un Regulament de organizare și funcționare, având la bază *Contractul de delegare a gestiunii serviciilor publice de alimentare cu apă și de canalizare*. Consiliile Locale, care au calitatea de concedent, au dreptul să inspecteze bunurile, activitățile și serviciile publice concesionate, să verifice stadiul de realizare a investițiilor, precum și modul în care este satisfăcut interesul public, să verifice respectarea obligațiilor asumate prin contract.

Operator unic al serviciilor de apă și de canalizare în Asociația de Dezvoltare Intercomunitară Apa Văii Arieșului este **S.C. Compania de Apă Arieș S.A**, persoană juridică cu patrimoniul integral de stat, care administrează și exploatează sistemele publice de alimentare cu apă potabilă și de canalizare și asigură furnizarea/prestarea serviciilor de apă și de canalizare la utilizatori. Obiectivele Companiei sunt următoarele: creșterea calității vieții prin furnizarea de servicii publice conform standardelor europene; asigurarea dezvoltării durabile; prioritatea lucrărilor de reabilitare și modernizare cu scopul de a exploata o infrastructură de apă-canal fiabilă; optimizarea permanentă a costurilor în vederea atingerii performanțelor dorite, astfel încât serviciile oferite consumatorilor să implice costuri minime; preocuparea pentru creșterea gradului de încredere al clienților și asigurarea transparenței maxime în acțiunile întreprinse; preocuparea continuă pentru protejarea sănătății publice și eliminarea aspectelor cu impact semnificativ asupra mediului.

Cunoașterea componentelor și mecanismelor bilanțului apei într-o zonă urbană prezintă o deosebită importanță sub aspectul ansamblului de lucrări și măsuri adoptate în scopul utilizării raționale a apei, în vederea satisfacerii necesităților, prevenirii, combaterii poluării și conservării apelor. Viața locuitorilor centrelor urbane necesită norme ridicate de igienă și confort, asigurate de o dezvoltare economică corespunzătoare, strâns legată de buna funcționare a sistemelor de alimentare cu apă potabilă și industrială, precum și de calitatea evacuării apelor uzate și meteorice; toate acestea reclamă o bună cunoaștere a cantităților de apă care intră, tranzitează și ies din sistemul urban.

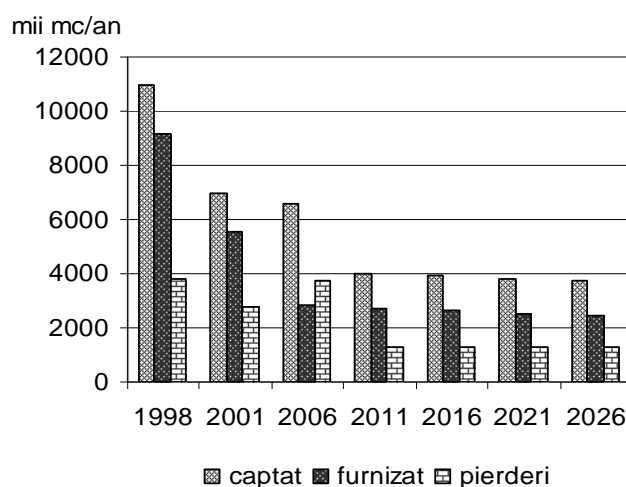


Fig.11. Evoluție și estimări privind cantitatea de apă distribuită în municipiul Turda

Analizând evoluția raportului dintre volumele de apă captate, pierdute și evacuate pe perioada ultimului deceniu, se observă trendul general descendent al tuturor volumelor de apă intrate în calcul. Principalele cauze ale scăderii consumului sunt reducerea numărului unităților industriale în municipiile Turda și Câmpia Turzii și contorizarea particulară, care atinge valori din ce în ce mai ridicate. Alături de aceste cauze, insuficienta întreținere a rețelei de apă potabilă (ca de altfel și a celei de canalizare) justifică valorile foarte mari ale pierderilor în rețea; cumulate, cauzele susmenționate au determinat o scădere accentuată a producției de apă și trecerea în conservare a unor surse. Scăderea mai accentuată se remarcă după anul 1999 când s-a realizat contorizarea în proporție de peste 90% în ambele municipii, producția de apă scăzând cu aproximativ 40 % până în anul 2001(Fig.11, Fig.12).

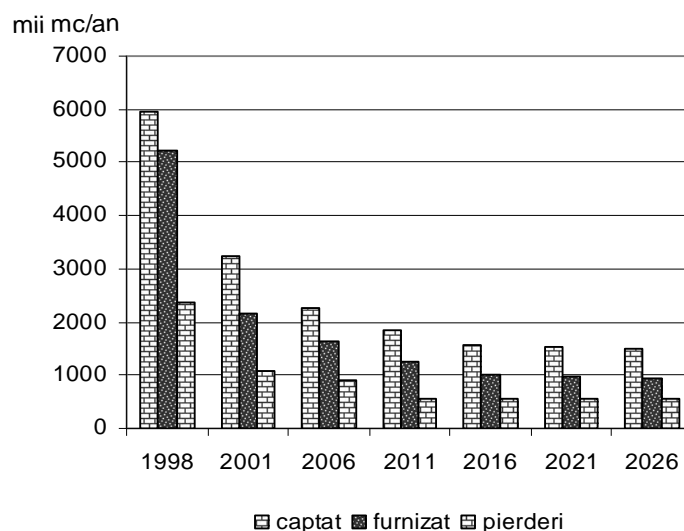


Fig.12. Evoluție și estimări privind cantitatea de apă distribuită în municipiul Câmpia Turzii

În viitor se preconizează menținerea relativ constantă a consumului non rezidențial și o scădere a consumului rezidențial, datorată evoluției negative a numărului de locuitori. Se optimizează valorile consumului specific ajungând la valori de 95-110 l/pers/zi. Aceste valori tind să se mențină și în anii următori, conform studiilor de fezabilitate realizate pentru proiectul european de reabilitare a rețelelor de alimentare a municipiilor Turda și Câmpia Turzii. Chiar dacă populația celor două orașe se află în scădere numerică se remarcă o ușoară creștere a numărului de locuitori racordați la rețeaua de alimentare a orașului, până în prezent (2011), în special cei din zonele nou-construite. Se estimează că lucrările de reabilitare a rețelei vor duce la scăderea pierderilor în rețea de la un procent ridicat anterior (40-50 %) la un procent redus (25-30 %), ce se dorește a fi menținut și în perspectivă.

Analizând cantitățile de apă intrate în sistem și cele evacuate, se constată o ușoară variație a cantităților de apă captate. Acestea prezintă o scădere în perioada 2001-2003, în paralel cu trendul descendent al consumului, urmată de o creștere până în anul 2006, ce se datorează, în special, pierderilor mari în rețelele de distribuție. Din 2007, serviciul apei este delegat Companiei de apă Arieș, care încearcă să mențină o cantitate relativ constantă a cantităților de apă captate, în conformitate cu necesarul de apă al sistemelor urbane. Pe toată perioada se remarcă o cantitate mai mare a volumelor de apă evacuate (Fig.13) în raport cu cele captate și pierdute, justificată atât de preluarea de către rețeaua de canalizare, pe lângă apele uzate, a apelor meteorice, cât și de o mare cantitate a infiltrațiilor de apă subterană în rețeaua de canalizare.

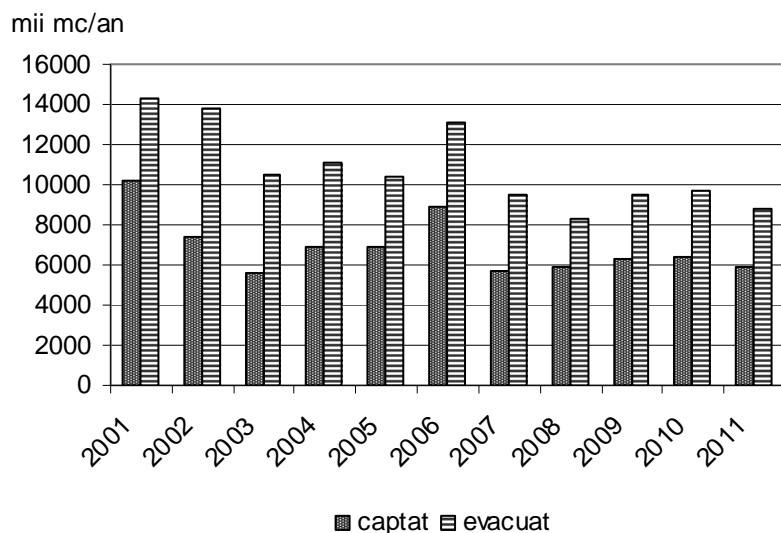


Fig.13 Analiza evolutivă a cantităților de apă captate și evacuate din sistemele urbane Turda și Câmpia Turzii

Deoarece la momentul actual, atât sistemele de alimentare cu apă cât și cele de canalizare ce deservește municipiul Câmpia Turzii și Turda au o serie de deficiențe de exploatare, unele dintre acestea cu impact negativ semnificativ, se impune cu stringență necesitatea reabilitării, modernizării și monitorizării acestora. Compania de Apă Arieș este beneficiarul unui proiect de reabilitare a rețelei de apă și canalizare în municipiile Turda și Câmpia Turzii, cu derulare până în anul 2013. Proiectul este finanțat dintr-un grant asigurat de Uniunea Europeană prin programul POS Mediu, Bugetul de Stat, precum și dintr-un credit bancar angajat de Compania de Apă Arieș și contribuția Bugetului Local al municipiilor.

Pentru realizarea lucrărilor de modernizare și extindere a sistemelor de alimentare cu apă vor fi utilizate tehnologii actuale, cu performanțe net superioare tehnologiilor clasice. Reabilitarea rețelelor de apă și canalizare presupune atât folosirea unor materiale noi cât și a unor utilaje și tehnologii care să permită un impact cât mai redus asupra lucrărilor existente sau a factorilor de mediu.

Lucrările de reabilitare și investiții presupun:

- Reabilitarea și echiparea fronturilor de captare;
- Reabilitarea stației de tratare;
- Extinderea rețelei de distribuție (10,4 km-Turda și 2,2 km-Câmpia Turzii);
- Înlocuirea conductelor de distribuție (52,14 km-Turda și 17,35 km-Câmpia Turzii);
- Reabilitarea rezervoarelor și a stațiilor de pompare;
- Înlocuirea conductelor de canalizare (11,52 km-Turda și 13,19 km-Câmpia Turzii);
- Extindere ale rețelei de canalizare (26,19 km-Turda și 4 km-Câmpia Turzii);
- Demolarea a 80% din construcțiile și instalațiile existente în cadrul stației de epurare, construirea unor componente și clădiri corespunzătoare cu refacerea infrastructurii.

În concluzie, trebuie menționate, ca măsuri cu caracter pozitiv, modernizările efectuate în cadrul rețelelor de alimentare cu apă și canalizare, precum și efortul de înlocuire a conductelor și utilajelor uzate, dezideratul final fiind reducerea cât mai aproape de zero a pierderilor și deservirea în condiții optime și eficiente a consumatorilor.

PARTEA a IV- a

FENOMENE ȘI PROCESE HIDRICE DE RISC ÎN ZONELE URBANE DIN CULOARUL DEPRESIONAR TURDA-CÂMPIA TURZII ȘI PREVENIREA LOR

1. FENOMENE ȘI PROCESE HIDRICE DE RISC ÎN MEDIUL URBAN

Riscul se definește ca fiind percepția pericolului, a catastrofei posibile. Riscurile nu există decât în raport cu un individ, grup social sau profesional, o comunitate, o societate căreia îi este frică de el și îl tratează prin practici specifice. Riscul se refuză, el este evaluat, estimat, calculat. Riscul este traducerea unei amenințări, a unui pericol pentru cel care îi este supus și care îl percepe ca atare (Veyret Yvette, 2005).

Conceptul de risc include trei termeni: pericol, vulnerabilitate și expunere. Pericolul reprezintă fenomenul sau procesul de o anumită intensitate ce poate provoca daune populației, activităților sau mediului înconjurător (Sorocovschi, 2007). Vulnerabilitatea caracterizează mai mult sau mai puțin sensibilitatea unui element la un pericol existent și exprimă nivelul pagubelor ocazionate de acesta. În accepțiunea lui Dauphiné, vulnerabilitatea exprimă "nivelul consecințelor previzibile ale unui fenomen natural asupra elementelor supuse riscului (oameni, bunuri, mediu înconjurător)". Vulnerabilitatea poate fi umană, socio-economică și environmentală. Vulnerabilitatea este mai întâi expunerea fizică, dar totuși potențială, la un hazard, apoi o anumită fragilitate față de acest eveniment și în sfârșit o slabă cunoaștere a comportamentelor ce trebuie adoptate în caz de catastrofă (Veyret Yvette, 2003, p.31). Expunerea se referă la dispunerea pe un teritoriu a unor elemente care pot suferi de pe urma unui pericol (Sorocovschi, 2007).

În conturarea arealelor cu diferite grade de vulnerabilitate la riscuri hidrice a teritoriilor urbane din Culoarul depresionar Turda-Câmpia Turzii s-a ținut cont de prezența și de modul de manifestare a mai multor categorii de factori: teritorii afectate de inundații, teritorii cu grad mare de impermeabilizare și cu pante accentuate, sectoare cu dinamică activă a albiilor, zone cu excedent de umiditate și adâncime mică a pânzei freatice, piețe de adunare a apelor, zone cu panta redusă de scurgere a apei în rețeaua de canalizare sau cu rețeaua de canalizare subdimensionată.

În regimul scurgerii râului Arieș viiturile reprezintă o fază importantă prin efectele induse asupra mediului în urma inundațiilor pe care le-au generat. Debitul maxim istoric de 950 mc/s a fost înregistrat la Turda în 03.07.1975, an în care s-au produs inundații de amploare care au afectat 2/3 din populația orașului. Studiile efectuate de Sorocovschi, V., Șerban, Gh. și Băținaș, R.(2002) relevă problemele legate de caracteristicile viiturilor din bazinul Arieșului inferior și riscurile la care au fost supuse teritoriile din luncă.

Astfel, în cazul viiturii din martie 1981 a fost scoasă temporar din funcțiune sursa de apă Cornești ce alimenta orașul Turda cu apă potabilă, iar în albia minoră s-au înregistrat numeroase modificări concretizate prin erodări, depuneri, distrugerea consolidărilor de maluri. În timpul viiturii din 1995, debitele s-au menținut peste cota de apărare, la Turda cota de atenție fiind depășită timp de peste 120 de ore, la intrarea Arieșului într-un sector amenajat hidrotehnic (îndiguit). La viitura din decembrie 1995 a fost afectată captarea de apă a Fabricii de ciment Turda și digul avariat pe o lungime de peste 500 m, în diferite porțiuni. Viiturile din primăvara anului 2000 au dus la deteriorarea unui prag de fund în vecinătatea sursei de apă potabilă a municipiului Turda (Moldovenești-Cornești), în această zonă fiind necesară și o consolidare de mal. Un aspect important îl reprezintă modificarea aspectului albiei râului, după viituri. Astfel, odată cu viiturile din primăvara anului 2000, la stația hidrometrică Turda, talvegul a coborât cu un metru iar albia minoră a glisat ușor spre

versantul stâng, confirmând caracterul asimetric a luncii. La viitura din decembrie 2009 râul a erodat puternic în malul stâng, deviindu-și temporar cursul și lăsând fără apă priza combinatului Mechel (Fig.14).



Fig.14. Devierea cursului râului Arieș la viitura din decembrie 2009 și afectarea prizei de apă a combinatului Mechel

Inundații de amploare au fost cele provenite din revărsarea Arieșului în anii 1970, 1975 și de mai mică amploare în anii 1981, 1984, 1995. Revărsări ale afluenților Valea Racilor, Fâneța Vacilor, Săndulești, Pordei, cu amploare mai redusă, au avut loc în anii 1984, 1995, 2005, 2007, 2009. În luna iunie a anului 2010 a avut loc revărsarea pârâului Valea Racilor, concomitent cu inundarea străzilor în urma unei ploi torențiale, afectând zeci de gospodării din cartierul Turda Nouă (Fig.15).



Fig.15. Revărsarea Pârâului Valea Racilor, însoțită de inundații pluviale, în iunie 2010

În Câmpia Turzii, pe lângă inundațiile ce au avut loc în urma revărsării Arieșului, pe teritoriul orașului au fost afectate unele obiective, în zone fără scurgere, zone cu exces de umiditate sau bălțiri ale apelor (cartierul Șarât), zone cu rețeaua de canalizare subdimensionată, ca urmare a ploilor torențiale. Astfel în iunie 2006, după două zile cu precipitații bogate care au favorizat scurgerile pe versanți în zona Călărași, inundând satele Călărași și Bogata, nivelul pânzei freatice a crescut inundând cartierul Șarât și o parte a cartierului Sâncrai. În iulie 2011, o ploaie torențială de 20 de minute a fost suficientă pentru a inunda zona centrală a orașului, datorită suprafețelor mari impermeabilizate și a incapacității rețelei de canalizare de a evacua apele pluviale (Fig.16).



Fig.16. Inundații produse la Câmpia Turzii în urma ploilor torențiale și a ridicării nivelului pânzei freatice

2. PREVENIREA ȘI REDUCEREA RISCULUI DE INUNDAȚII ÎN ZONELE URBANE DIN CULOARUL DEPRESIONAR TURDA-CÂMPIA TURZII

Reducerea vulnerabilității teritoriilor expuse inundațiilor se realizează prin aplicarea măsurilor structurale (îndiguiri, regularizări ale albiilor) în interacțiune cu cele nestructurale de prevenire și protecție (avertizări, amenajări teritoriale, cadru legislativ, asigurări).

Prevenirea reprezintă ansamblul de măsuri luate înainte ca un eveniment periculos să se producă, pentru a reduce efectele distrugătoare ale acestuia. Prevenirea poate fi prezentată sub forma unei stele cu trei brațe, fiecare corespunzând domeniilor de acțiune pentru dezvoltarea durabilă: mijloacele și lucrările de prevenire; amenajarea teritoriului și construcțiile; securitatea. În centru se găsește conștiința și responsabilitatea care se dezvoltă prin căutarea și organizarea informației și prin dezbaterile publice (Bourrelier, P.H., 1997).

Prevenirea înglobează acțiunile următoare:

- *Controlul ocupării solului*: măsurile stabilesc condițiile instalării (autorizații, dispoziții tehnice). Aceste măsuri includ dispoziții relevând amenajarea teritoriului, planurile de urbanism, normele de construcție.
- *Atenuarea*: măsuri pentru diminuarea vulnerabilității construcțiilor.
- *Protecția*: operațiunile sau mijloacele de intervenție în cadrul lucrărilor pentru reducerea extinderii riscurilor.
- *Supravegherea* – dispozitiv pentru a cunoaște și prezice riscurile, precum și declanșarea alertelor.
- *Pregătirea* – cuprinde măsuri pentru a atenua capacitățile de reacție ale societății (include informarea, formarea, reacția la alertă)

Prima măsură de prevenire recomandată este evaluarea științifică a riscurilor, localizarea lor și informarea populației. Accentul este pus pe atenuarea vulnerabilității prin pregătirea evenimentelor care implică totodată educația individuală și pregătirea colectivă. Există o tendință de a substitui măsurile de protecție (lucrări ca diguri, baraje) desemnate prin termenul de *măsuri structurale*, printr-o planificare orientată a utilizării terenului.

Schema de planificare teritorială joacă un rol important în prevenirea riscurilor. Pe măsură ce orașul se dezvoltă apare problema modalităților de urbanizare a sectoarelor limitrofe perimetrelor de expunere la riscuri. Schema de planificare teritorială poate să definească principiile de gestiune a riscului oferind alternative de dezvoltare; poate să favorizeze deplasarea industriilor de risc din zonele urbanizate, spre alte sectoare. De asemenea, serviciile oferite de planurile de prevenire a riscurilor pot să ofere unele spații, mai puțin expuse riscurilor, favorabile unei dezvoltări durabile.

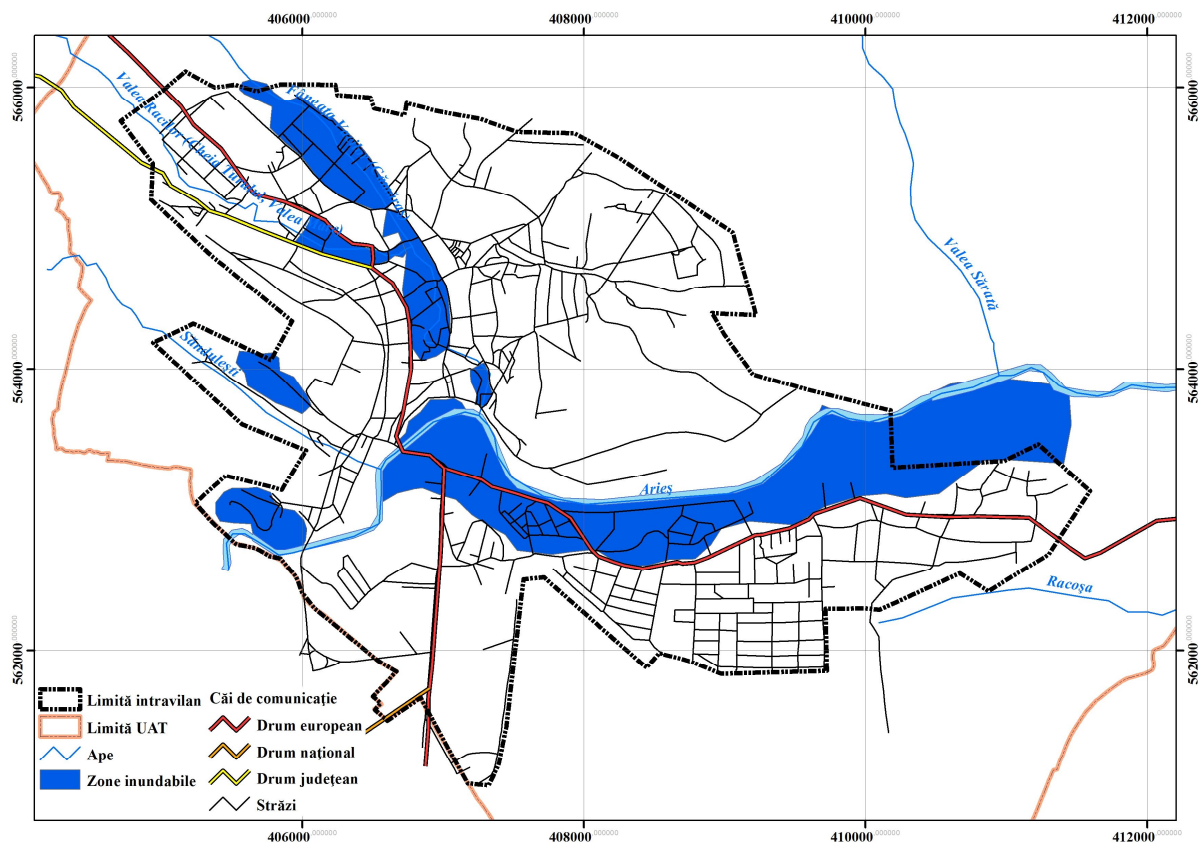


Fig.17. Harta zonelor cu risc de inundabilitate în municipiul Turda

În zonele urbane Turda și Câmpia Turzii *Comitetele Locale pentru Situații de Urgență* din cadrul Primăriilor se înființează, se organizează și funcționează pentru prevenirea și gestionarea situațiilor de urgență, asigurarea și coordonarea resurselor umane, materiale și financiare necesare restabilirii stării de normalitate. La nivelul primăriilor se urmărește întocmirea hărților de risc la inundații a localităților (Fig.17, Fig.18), atât din revărsări ale cursurilor de apă cât și din scurgeri pe versanți sau ape pluviale și introducerea lor în Planurile de Urbanism, precum și respectarea regimului de construcții în zone inundabile, conform prevederilor Legii nr.575/2001 privind aprobarea planului de amenajare a teritoriului național.

Rolul comitetelor este de a organiza serviciile de informare a populației și exercițiile de pregătire privind protecția civilă. Acestea înștiințează populația, asigură alarmarea ei și o pregătește pentru realizarea acțiunilor de protecție și intervenție în caz de inundații. Conform planurilor de apărare împotriva inundațiilor la nivel local, se organizează acțiunile de limitare și de înlăturare a efectelor inundațiilor, evacuarea populației, cazarea sinistraților și aprovizionarea lor cu alimente, asigurarea serviciilor de asistență sanitară. Se asigură fondurile necesare pentru acțiuni operative de apărare împotriva inundațiilor, întreținerea și repararea construcțiilor hidrotehnice proprii și întreținerea albiilor cursurilor de apă în zona localităților.

Diverse instrumente pot să contribuie la dezvoltarea culturii riscului. Este vorba în primul rând de sprijinirea pe dispozițiile reglementare ale informării preventive, completate la nevoie cu acțiuni de sensibilizare și informare: publicații, expoziții, clipuri televizate, anunțuri radio sau reuniuni publice.

Noțiunea de dezvoltare durabilă subliniază necesitatea de a asocia populația locală la gestiunea riscurilor. Dar este o necesitate teoretică; practic ea variază în funcție de mentalitatea, cultura, specifice populațiilor în cauză sau în funcție de organizarea,

funcționarea unei societăți. Nu este importantă doar difuzarea informației despre riscuri ci și încurajarea participării populației la gestiunea riscurilor. Acest fapt presupune o consolidare a legăturilor dintre populație și teritoriul locuit, recunoașterea identităților teritoriale, a evenimentelor culturale locale (Bourrelie, P.H.,1997).

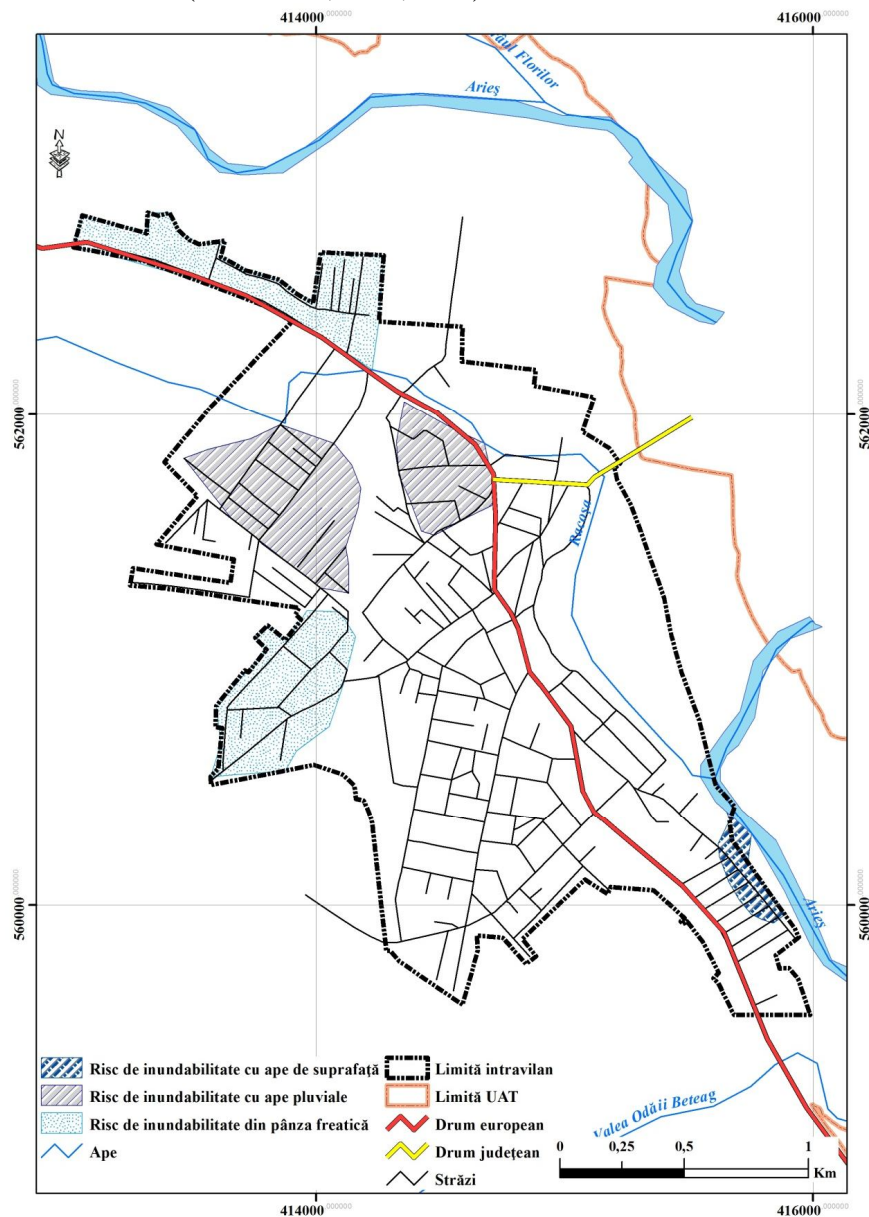


Fig.18. Harta zonelor cu risc de inundabilitate în municipiul Câmpia Turzii

Pentru a cunoaște nivelele de percepție ale riscului la inundații s-a efectuat un sondaj de opinie, pe baza unui chestionar specific, conceput în acest scop (Sorocovschi, 2004), în rândul locuitorilor orașelor Turda și Câmpia Turzii. Întrebările au fost adresate unui eșantion de 560 de persoane cu domiciliul stabil în orașele din regiunea studiată, în perioada februarie-aprilie 2012.

Un factor important în percepția fenomenului analizat este localizarea gospodăriilor subiecților în areale cu diferite grade de expunere față de acest eveniment extrem. Astfel dintre persoanele intervievate, majoritatea au locuințele situate în zona de luncă (62%), corespunzătoare zonei de risc maxim. Restul gospodăriilor sunt situate pe terase (29%) sau versanți (9%), zone considerate cu risc mediu, respectiv minim. Locuirea pe malul unui râu

implică și existența unor pericole, iminente, asumate diferit, în funcție de atitudinea (pasivă, activă, preventivă sau complexă) și acțiunile oamenilor realizate pentru a se apăra de efectele fenomenelor hidrologice periculoase, în special de inundații (Pandi, 2002). Au existat însă situații în care au apărut inundații urbane și în zonele de terasă, luând populația prin surprindere.

Nivelul de experiență și nivelul de informare împreună cu cunoașterea personală directă conturează complexitatea actului perceptiv în ceea ce privește fenomenele extreme, generând o atitudine deschisă spre o bună organizare în vederea prevenirii fenomenelor sau din contră, o ignoranță dăunătoare (Conțiu, 2007).

Dintre cei intervievați, 28 % au declarat că nu au fost inundați, iar dintre persoanele inundate, 32 % au declarat că au avut pagube materiale. Nicio persoană nu a declarat că pe lângă pagubele materiale s-ar fi înregistrat morți sau răniți (Fig.19).

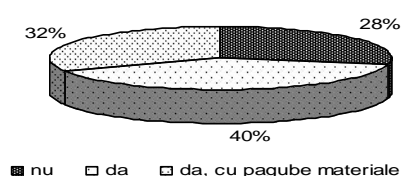


Fig.19. Percepția efectelor produse de inundații la nivelul regiunii studiate

O măsură nonstructurală de prevenire a pagubelor provocate de fenomenele naturale extreme este asigurarea bunurilor materiale și a vieții oamenilor. Din totalul subiecților, 30 % susțin că au beneficiat de ajutor în urma pagubelor provocate de inundațiile din 1975. Experiențele unor inundații urbane recente, informațiile mass-media, precum și legislația în domeniul asigurărilor au dus la creșterea gradului de asigurare în ultimul deceniu. Un procent de 75 % din cei intervievați au declarat că au o asigurare împotriva dezastrelor naturale, implicit împotriva inundațiilor (Fig.20).

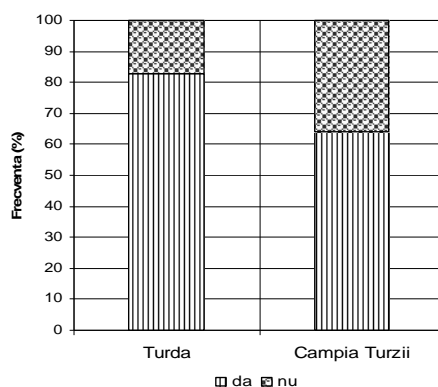


Fig.20. Gradul de asigurare în caz de inundații

Pentru a surprinde modul în care este percepută implicarea autorităților în prevenirea, combaterea și diminuarea pagubelor produse de inundații li s-au adresat subiecților mai multe întrebări. O mare parte a celor intervievați (86%) au afirmat că sunt dispuși să ia măsurile necesare diminuării pagubelor, până la intervenția autorităților. Persoanele care se bazează pe intervenția autorităților au o pondere redusă, majoritatea fiind persoane în vârstă. Un procent de 68 % din totalul subiecților intervievați consideră că autoritățile nu fac tot ce ar trebui

pentru prevenirea inundațiilor, 18 % sunt mulțumiți de ceea ce întreprind autoritățile, iar 14 % nu au nicio opinie în acest sens.

În ceea ce privește măsurile luate de autorități pentru diminuarea pagubelor, 29% dintre cei chestionați au afirmat că au fost anunțați de autorități cu privire la iminența inundațiilor (Fig.21). După declanșarea inundațiilor autoritățile au ajutat la evacuarea populației (26 %) și au facilitat evacuarea apei (45 %).

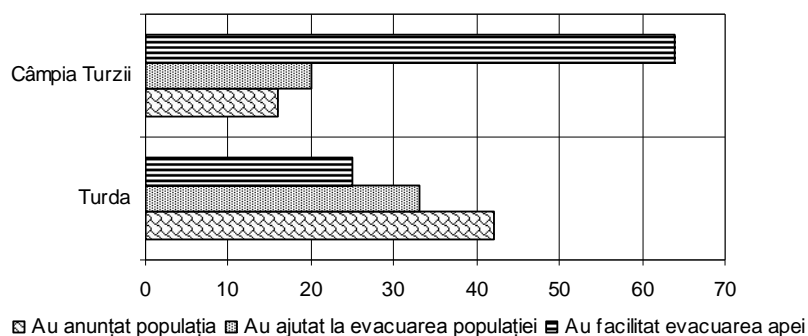


Fig.21. Măsurile întreprinse de autorități pentru diminuarea pagubelor

Acțiunile întreprinse de autorități pentru prevenirea inundațiilor sunt variate, dintre cele structurale mai frecvente fiind îndiguirile, curățirea și întreținerea cursurilor de apă, amenajarea unor acumulări (Fig.22).

Majoritatea persoanelor chestionate afirmă că s-au făcut îndiguiri (40%) și s-a realizat curățirea sau îndreptarea cursurilor de apă (48%) și doar o parte au cunoștință de amenajarea unor acumulări.

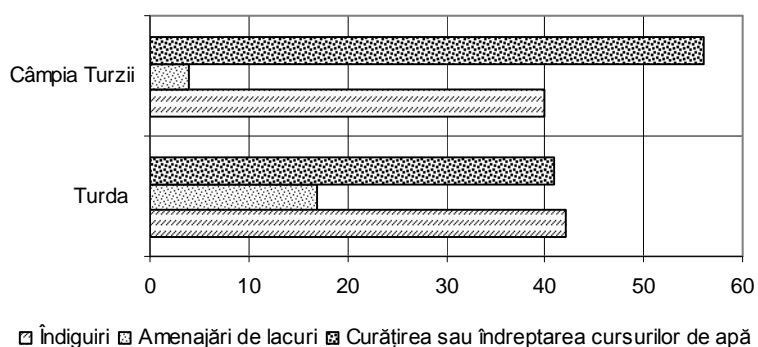


Fig.22. Acțiunile întreprinse de autorități pentru prevenirea inundațiilor

Pentru a reduce riscul indus de viiturile din Bazinul Arieșului Inferior s-au executat o serie de lucrări de amenajare a cursurilor de apă (Tab.2). În vederea reducerii riscului de inundații în zonele urbane din cursul inferior al Arieșului sunt amplasate mai multe acumulări de proporții reduse, cu caracter nepermanent situate în cadrul bazinului de recepție (Sorocovschi, V., 2002). Acumularea Tureni, situată pe Valea Racilor, afluent de stânga al Arieșului, apără împotriva inundațiilor localitățile Tureni, Copăceni și Turda. Acumulările Fâneța Vacilor și Tăul Ceanului, situate în bazinul pârâului Fâneța Vacilor asigură, de asemenea, protecția împotriva inundațiilor a municipiului Turda.

Îndiguirile reprezintă un alt mijloc de protecție a zonelor inundabile. Râul Arieș este îndiguit pe tronsonul Turda – Câmpia Turzii, pe o lungime de 21 km, între podul de șosea spre satul Cheia (amonte) și confluența pârâului Racoșa cu Arieșul, la Câmpia Turzii (aval).

Tabel.2. Date caracteristice de apărare ale obiectivelor inundabile în zona urbană Turda-Câmpia Turzii

Nr	Curs de apă / Surse de risc la inundații	Obiective aflate în raza de risc	Lucrări hidrometrice de apărare existente	Asigurări de calcul ale construcțiilor hidrometrice existente
1.	R. Arieș - Cartier Poștarât	102 gospodării, 2 ag.economici, 2 km străzi, 50 ha teren agricol		Q asig.5%=640 mc/s
2.	P. Valea Racilor (până la confluență)	540 gospodării, 20 ag. Economici, 9,2 km străzi, 6 poduri	Acumulare Tureni Vol.Tot=10,5 mil. mc Regularizare pârâu pe L=2 km	V coresp. niv de asig. 1%=3.9 mil. mc;
3.	P. Fâneața Vacilor	1100 gospodării, 10 ag. Economici, 3,3 km străzi, 3 poduri	Acumulare Fâneața Vacilor Vol.tot.=8,3 mil.mc Regularizare pârâu pe L=3 km	V coresp. niv de asig. 1%=3.9 mil. mc;
4.	P. Valea Racilor (după confluență, până la vărsarea în Arieș)	170 gospodării, 5 ag. Economici, 5 km străzi, 6 poduri	Regularizare pârâu pe L=3 km	
5.	P. Săndulești-str. Săndulești	20 gospodării, 2km străzi, 10 ha teren agricol, 2 poduri	Regularizare pârâu pe L=2 km	
6.	P. Pordei-str. Cheii	30 gospodării, SC Holcim, 1 km de străzi, 4 ha teren agricol, 1 pod		
7.	R. Arieș-mal stâng la Parc	15 gospodării, 0,5 km de străzi	Îndiguire com. Mihai Viteazu-Turda-Câmpia Turzii; Dig Arieș mal Stâng L=600m, 1 coronament=3m Panta taluz L=1,5m; ;L=1,2m	Clasa a III-a de importanță, Q asig.5%=640 mc/s An PIF 1987
8.	R. Arieș mal drept- Cartier Oprișani, Poiana	7800 apart.,30 ag. Economici, 41,6 km de străzi, 20 km canalizare, 2 poduri	Îndiguire Râul Arieș mal drept L=3798 m 1 coronament=4m Panta taluz L=2,0 și L=2,5	Clasa a II-a de importanță, Qasig.1%=1100mc/s An PIF 1988
9.	R. Arieș la Câmpia Turzii	Stație Epurare	Dig Arieș de pământ, L=3 Km	Qasig.1%=1100mc/s An PIF 1982

Pentru eficientizarea măsurilor luate în vederea prevenirii și combaterii efectelor generate de fenomenele naturale extreme o atenție deosebită trebuie acordată conștientizării opiniei publice cu privire la perceperea corectă a inundațiilor și a responsabilităților ce le revin atât indivizilor cât și autorităților locale. Informarea corectă a populației cu privire la gradul de risc la care se expune, conștientizarea cu privire la încheierea unui contract de asigurare, încurajarea participării la acțiunile de prevenire și combatere a efectelor induse de inundații, colaborarea cu autoritățile locale, vor permite integrarea armonioasă a comunității în mediu și diminuarea efectelor induse de fenomenele extreme.

Bibliografie selectivă:

1. Armaș, Iuliana, (2006), *Risc și vulnerabilitate. Metode de evaluare în geomorfologie*, Ed. Universității din București
2. Arghiuș, V.I., (2007), *Studiul viiturilor de pe cursurile de apă din estul Munților Apuseni și riscurile asociate*, UBB, Facultatea de Geografie, Cluj-Napoca, Teză de doctorat
3. Ambroise, B., (1998), *La dynamique du cycle de l'eau dans un bassin versant*, Edition HGA, Bucarest
4. Bailly, A.S., (1997), *La perception de l'espace urbain*, Ed. CRU, Paris
5. Bătinaș, R., Sorocovschi, V., Șerban, Gh. (2002), *Fenomene hidrologice de risc induse de viituri în Bazinul inferior al Arieșului*, Seminarul Geografic "Dimitrie Cantemir", nr 21-22, Iași
6. Beaujeu, G., (1997), *Géographie urbaine*, Armand Colin, Paris
7. Belozarov, V., (1963), *Contribuții la cunoașterea climatului Câmpiei Turzii*, Studia UBB, seria Geologie-Geografie, Fasc. 2, Cluj-Napoca
8. Bojoi, I., (2000), *România. Geografia fizică*, Ed. Universității « Al.I. Cuza », Iași
9. Cocean, P. (2002), *Tipologia riscurilor din Bazinul Inferior al Arieșului*, în vol. *Riscuri și catastrofe*, I, Editor V.Sorocovschi, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
10. Conțiu, H.V., (2007), *Culoarul Mureșului dintre Reghin și confluența cu Arieșul. Studiu de hidrologie urbană*, Editor V.Sorocovschi, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca
11. Conțiu, H.V., Conțiu, Andreea (2005), *Percepția inundațiilor în culoarul Mureșului dintre Reghin și confluența cu Arieșul*, în vol. "Riscuri și catastrofe", an IV, nr.2/2005, Editor V.Sorocovschi, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
12. Cheval, S., (2003), *Percepția hazardelor naturale. Rezultatele unui sondaj de opinie desfășurat în România.*, vol.II, *Riscuri și catastrofe*, Editor V.Sorocovschi, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, pp 49-59
13. Dauphiné, A., (2001), *Risques et catastrophes*, Armand Colin, Paris
14. Desbordes, M. (1991), *Eaux pluviales et urbanisation*, Agence Regionale pour l'Environnement, Provence-Côte d'Azur.
15. Fărcaș, I., (1977), *Zona industrială Turda-Câmpia Turzii. Studiu bioclimatic.*, UBB, Facultatea de Geografie, Teză de doctorat
16. Florea, N., (1968), *Geografia solurilor României*, Ed. Științifică, București
17. Gâștescu, P. (2002), *Resursele de apă ale bazinelor hidrografice din România*, Terra, anul XXXI (LI), vol. 1-2/2001, București.
18. Gâștescu, P., Rusu, C. (1980), *Evaluarea resurselor de apă din râuri și amenajarea bazinelor hidrografice în România*, Terra, XII (XXXII), 2, București
19. Giurma I., Drobot R. (1990), *Hidrologie*, vol. II, I.P. Iași.
20. Guézo, B., Verrhiest, G.(2006), *Réduire la vulnérabilité urbaine aux risques majeurs*, Revue Techni.Cités, Dossier CERTU, no.10
21. Guiton, M.(1998), *Ruissellement et risque majeur*, LCPC, Paris
22. Mac, I. (1965), *Observații hidrogeologice în Valea Arieșului între Câmpia Turzii și confluența cu Mureșul*, în Comunicări de Geografie, vol III

23. Mănescu, Al., Sandu, M., Ianculescu, O., (1994), *Alimentări cu apă*, Editura Didactică și Pedagogică, București
24. Mihăilescu, V. (1969), *Geografia fizică a României*, Editura Științifică, București
25. Morariu, T., Gârbacea, V. (1960), *Terasele râurilor din Transilvania*, în Comunicările Academiei RPR, nr.6. tom X. Ed. Academiei, București
26. Morariu, T., Posea G., Mac I. (1980), *Regionarea Depresiunii Transilvaniei*, Studii și Cercetări de Geologie, Geofizică și Geografie, seria Geografie, tom XXVII, nr. 2, p. 211-223, București
27. Nemeș, M., Bujor, E., (1998), *Câmpia Turzii. Istorie, cultură, civilizație.*, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca
28. Pandi, G., (2002), *Riscul în activitatea de apărare împotriva inundațiilor*, în vol. *Riscuri și catastrofe*, editor V.Sorocovschi, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca
29. Pandi, G., Moldovan, Fl. (2003), *Importanța prognozelor în diminuarea riscurilor meteorologice și hidrologice*, în vol. *Riscuri și catastrofe, II*, Editor V.Sorocovschi, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca
30. Pâslărașu, I., Teodorescu, M., Rotaru, C., (1981), *Alimentări cu apă*, Ed. Tehnică, București
31. Pop, Gr.P., (2001), *Depresiunea Transilvaniei*, Presa Universitară Clujeană, 274 p
32. Pop, Gr.P., (2007), *Județul Cluj*, Editura Academiei Române, București.
33. Sorocovschi, V., (2002), *Riscurile hidrice*, în vol. *Riscuri și catastrofe*, Editor-autorul, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, pp 55-65
34. Sorocovschi, V., Șerban, Gh., Bătinaș, R. (2002), *Riscuri hidrice în Bazinul inferior al râului Arieș*, în vol. "Riscuri și catastrofe", I, Editor V.Sorocovschi, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.
35. Sorocovschi, V., (2007), *Vulnerabilitatea componentă a riscului. Concept, variabile de control, tipuri și modele de evaluare*, în "Riscuri și Catastrofe", Editor-autorul, an VI, nr.4, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca
36. Stănescu, V. Al, Drobot, A., (2002) *Măsurile nestructurale de gestiune a inundațiilor*, Ed. HGA, București
37. Șelărescu, M., Podani, M., (1993), *Apărarea împotriva inundațiilor*, Ed. Științifică, București
38. Veyret, Y. (2001), *Géographie des risques naturels*, La Documentation française, Paris
39. Zaharia, Liliana, (2006), *Tehnici alternative la sistemele clasice de canalizare și rolul lor în diminuarea riscurilor*, în vol. *Riscuri și catastrofe*, nr.3, p.43-54, Editor V.Sorocovschi, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca
40. Zaharia, Liliana, Catană, Simona, Crăciun, E., Toroimac, Gabriela-Ioana, (2008), *Flood vulnerability of Tecuci city*, în vol. *Riscuri și catastrofe*, an VII, nr. 5, Editor Victor Sorocovschi, Edit. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca
41. *** (1996), *Risques naturels. Risques des Sociétés.*, sous la direction d' Antoine S. Bailly, Economica, Paris
42. ***, (1997), *La prévention des risques naturels*, Rapport de l'instance d'évaluation présidée par Paul Henri Bourrelier, La Documentation française, Paris
43. *** (1995), *Géestions Urbains de l'Eau*, sous la direction de Dominique Lorrain, Economica, Paris
44. *** (1982), *Geografia României, I, Geografia fizică* (sub redacția L. Badea, P. Gâstescu, Valeria Velcea), Editura Academiei, București
45. *** (2003), *Les risques*, Editor Veyret Yvette., Edit. Sèdes, Paris