

# ICEBERG s.r.l.

300238, Berini, nr.178, comuna Saco ul Turcesc, jud.Timi , punct de lucru: 300700, Timi oara, str. Petuniei, nr. 7 telefon 0356 108680, fax 0356 780139, mobil 0724772341 sau 0723278812, e-mail iceberg5\_srl@yahoo.com Reg. com. J35/181/2002, C.I.F. RO14448064, cod IBAN RO24OTP191000280255RO01, OTP Bank-Timi oara

---

pr. nr. **UAG 203/20**

## **PROTECȚIA MEDIULUI RISCURI NATURALE ȘI ANTROPICE ale municipiului Arad Jud. Arad**

Studiu de fundamentare pentru  
P.U.G. Municipiul Arad



PROIECT

Prezentul proiect este proprietatea intelectuală a SC ICEBERG SRL, este interzisă publicarea sub orice formă, a informațiilor din acest proiect, și din anexele sale, fără acordul prealabil scris al autorului/autorilor pe specialități.

# ICEBERG s.r.l.

300238, Berini, nr.178, comuna Saco ul Turcesc, jud.Timi , punct de lucru: 300700, Timi oara, str. Petuniei, nr. 7 telefon 0356 108680, fax 0356 780139, mobil 0724772341 sau 0723278812, e-mail iceberg5\_srl@yahoo.com Reg. com. J35/181/2002, C.I.F. RO14448064, cod IBAN RO24OTP191000280255RO01, OTP Bank-Timi oara

---

pr. nr. **UAG 203/20**

## FOAIE DE GARD

Denumirea proiectului	<b>ACTUALIZARE PLAN URBANISTIC GENERAL AL MUNICIPIULUI ARAD</b>
Beneficiar	<b>PRIMĂRIA MUNICIPIULUI ARAD</b> 310130, Arad B-dul Revoluției, nr.75 Jud. Arad
Faza de proiectare	<b>STUDII DE FUNDAMENTARE P.U.G. PROTECȚIA MEDIULUI. RISCURI NATURALE ȘI ANTROPICE ALE MUNICIPIULUI ARAD</b>
Proiectant general	<b>s.c. ICEBERG s.r.l.</b> str. Petuniei, nr. 7 300700, Timi oara jud. Timi
Contract nr.	<b>81137/2020</b>
Data	<b>februarie 2022, Rev1</b>

# ICEBERG s.r.l.

300238, Berini, nr.178, comuna Saco ul Turcesc, jud.Timi , punct de lucru: 300700, Timi oara, str. Petuniei, nr. 7 telefon 0356 108680, fax 0356 780139, mobil 0724772341 sau 0723278812, e-mail iceberg5\_srl@yahoo.com Reg. com. J35/181/2002, C.I.F. RO14448064, cod IBAN RO24OTPV191000280255RO01, OTP Bank-Timi oara

---

pr. nr. **UAG 203/20**

## LISTA I SEMN TURILE PROIECTAN ILOR

**ef proiect**

arh. C t lin J. Hanche

**Proiectant general**

**s.c. ICEBERG s.r.l.**

300700, Timi oara, str. Petuniei, nr. 7  
jud. Timi

**Proiectan i de specialitate**

**s.c. PHOEBUS ADVISER s.r.l.**

300432, Timi oara, str. Chi odei, nr. 75  
jud. Timi

Dr. geograf Petru Urdea

Dr. biol. Florin Prunar

Ing. chim. Aurelia Pomparau

Întocmit,  
arh. C t lin J. Hanche

## Cuprins

<b>FOAIE DE GARD .....</b>	<b>0</b>
<b>LISTA I SEMN TURILE PROIECTAN ILOR.....</b>	<b>1</b>
1. INTRODUCERE .....	7
1.1. Scopul .....	7
1.2. Obiectul.....	7
2. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE. DISFUNCȚIONALIT ȚI.....	8
2.1. Cadrul natural.....	8
2.1.1. A ezarea geografic , administrativ , limite i vecini .....	8
2.1.2. Geologie i paleogeografie .....	9
2.1.3. Relieful.....	14
2.1.4. Clima.....	18
2.1.5. Ape.....	25
2.1.6. Soluri.....	29
2.1.7. Caracteristici biogeografice .....	32
2.1.7.1. Vegetația .....	32
2.1.7.2. Fauna.....	35
2.2. Starea factorilor de mediu .....	39
2.2.1. Aerul .....	39
2.2.1.1. Dioxidul de sulf SO <sub>2</sub> .....	41
2.2.1.2. Oxizi de azot NO <sub>x</sub> (NO/NO <sub>2</sub> ) .....	43
2.2.1.3. Monoxid de carbon (CO) .....	45
2.2.1.4. Particule in suspensie PM <sub>10</sub> si PM <sub>2,5</sub> .....	47
2.2.1.5. Ozon O <sub>3</sub> .....	50
2.2.2. Apa.....	52
2.2.2.1. Ape de suprafață .....	52
2.2.2.2. Ape subterane.....	57
2.2.3. Biodiversitatea .....	58
2.2.3.1. Vegetația .....	58
2.2.3.2. Fauna .....	58
2.2.3.3. Arii protejate .....	60
2.2.3.4. Peisaje naturale .....	71
2.3. Cadrul antropoc.....	72
2.3.1. Situația economic .....	72
2.3.2. De eurile .....	79
2.3.3. Apa i canalizare.....	80
2.3.4. Rețea de gaze .....	81

---

2.4.	Riscuri .....	82
2.4.1.	Riscuri naturale .....	83
2.4.1.1.	Riscul seismic .....	83
2.4.1.2.	Riscul hidrologic .....	83
2.4.1.3.	Riscurile geomorfologice .....	86
2.4.1.4.	Riscul geotehnic .....	86
2.4.1.5.	Riscurile climatice .....	87
2.4.1.6.	Riscurile biologice .....	88
2.4.2.	Riscuri antropice .....	89
2.4.2.1.	Riscuri industriale .....	89
2.4.2.2.	Riscuri de transport .....	95
3.	PROPUNERI. PRIORITĂȚI .....	99
3.1.	Măsuri de reducere a riscurilor naturale .....	99
3.1.1.	Măsuri pentru reducerea riscurilor datorate seismelor .....	99
3.1.2.	Măsuri pentru reducerea riscurilor de inundații .....	100
3.1.3.	Măsuri pentru reducerea riscurilor geomorfologice .....	100
3.1.4.	Măsuri pentru reducerea riscurilor geotehnice .....	100
3.1.5.	Măsuri pentru reducerea riscurilor climatice .....	100
3.2.	Măsuri de reducere a riscurilor antropice .....	101
3.2.1.	Măsuri pentru reducerea riscurilor industriale .....	101
3.2.2.	Măsuri pentru reducerea riscurilor de transport .....	102
3.2.3.	Măsuri pentru reducerea riscurilor datorate muniției neexplodate .....	103
4.	CONCLUZII. SINTEZ .....	104

### Lista figuri

- Fig. 2.1. Localizarea municipiului Arad în cadrul jude ului Arad.
- Fig. 2.2. Poziția geografico-matematic a municipiului Arad.
- Fig. 2.3. Depresiunea Panonic în faza de bazin marin, cca. 14 Ma. (dup Magyar et al., 1999)
- Fig. 2.4. Structura fundamentului panonic din sud-vestul României (dup Visarion et al., 1979).
- Fig. 2.5. Principalele momente din evoluția paleogeografic a Câmpiei Mure ului (dup Mih il et al., 1987).
- Fig. 2.6. Principalele generații de alpii ale râului Mure și vârsta acestora în cadrul conului s u aluvionar (dup Sipos et al., 2012).
- Fig. 2.7. Schița geologic a teritoriului municipiului Arad (prelucrare dup diverse surse).
- Fig. 2.8. Teritoriului municipiului Arad – harta unit ților de relief.
- Fig. 2.9. Teritoriul municipiului Arad – harta hispometric .
- Fig. 2.10. Teritoriul municipiului Arad – harta pantelor.
- Fig. 2.11. Evoluția temperaturilor medii lunare (°C) la stația meteorologic Arad în deceniile 1961-2020 (date prelucrate dup baza de date a C.M.R. Banat – Cri ana).
- Fig. 2.12. Evoluția temperaturilor medii anuale și tendința liniar la stația meteorologic Arad (1961-2009) (dup Creț, 2010).
- Fig. 2.13. Temperaturile minime anuale și tendința liniar de evoluție (1954-2009) (dup Creț, 2010).
- Fig. 2.14. Temperaturile maxime anuale la Arad și tendința lor liniar de evoluție (1961-2009) (dup Creț, 2010).
- Fig. 2.15. Regimul precipitațiilor medii lunare la stația meteorologic Arad (1954-2009) (dup Creț, 2010).
- Fig. 2.16. Variabilitatea valorilor maxime și minime ale cantit ților lunare de precipitații la stația meteorologic Arad (1954-2009) (dup Creț, 2010).
- Fig. 2.17. Evoluția cantităților medii multianuale de precipitații (mm) în ultimele 6 decenii la stația meteorologic Arad.
- Fig. 2.18. Roza vânturilor la stația meteorologic Arad.
- Fig. 2.19. Teritoriul municipiului Arad – harta rețelei hidrografice și a paleocursurilor.
- Fig. 2.20. Debitul mediu lunar multianual la stația Arad în perioada 2006-2018 (ABA, Mure ).
- Fig. 2.21. Repartiția scurgerii medii lunare a Mureșului la s.h. Arad.
- Fig. 2.22. Debitule maxime calculate pentru stația Arad în perioada 1964-2003 (dup Zaharie, 2010).
- Fig. 2.23. Teritoriul municipiului Arad – harta solurilor.
- Fig. 2.24. Teritoriul municipiului Arad – harta acoperirii terenului.
- Fig. 2.25. Efecte principale ale poluanților atmosferici asupra s n t ții umane și sursele lor (Raportul 23/2018
- Fig. 2.26. Sinteza raport rii României pentru emisiile poluanților atmosferici
- Fig. 2.27 Amplasarea stațiilor de monitorizare a calit ții aerului în județul Arad și vecin tate
- Fig. 2.28 Valorile zilnice pentru SO<sub>2</sub> înregistrate în perioada 2010-2021 și analiza statistic pentru perioada 2011-2022
- Fig. 2.29. Valorile zilnice pentru NO<sub>x</sub> înregistrate perioada 2010-2021 și analiza statistic pentru 2011-2022
- Fig. 2.30. Valorile zilnice și anuale ale CO înregistrate perioada 2010-2021 și analiza statistic pentru 2011-2022
- Fig. 2.31. Valorile zilnice pentru PM înregistrate prin metoda GRAV perioada 2010-2021 și analiza statistic pentru 2011-2022

- Fig. 2.32. Calitatea aerului (2018-2021) pentru PM10 în două puncte de monitorizare
- Fig. 2.33. Valorile zilnice pentru PM2,5 înregistrate de stația AR2 prin metoda GRAV și LSPM
- Fig. 2.34. Distribuția valorilor zilnice O3 la AR2 în perioada 2011-2022
- Fig. 2.35. Valorile zilnice pentru O3 înregistrate de stația AR1 și AR2
- Fig. 2.36. Apele de suprafață în UAT Arad
- Fig. 2.37. Arii protejate în UAT Arad
- Fig. 2.38. Evoluția numărului de locuitori în Municipiul Arad
- Fig. 2.39. Populația Municipiului Arad pe grupe de vârstă în 2021
- Fig. 2.40. Sporul natural migrațional cu domiciliul
- Fig. 2.41 Sporul natural net/suși/decedați
- Fig. 2.42. Numărul locuințe proprietate privată
- Fig. 2.43. Durata medie a vieții pe medii de rezidență
- Fig. 2.44. Lungimea totală a rețelei simple de distribuție a apei potabile
- Fig. 2.45. Lungimea totală simplă a conductelor de canalizare
- Fig. 2.46. Lungimea totală a conductelor de distribuție a gazelor
- Fig. 2.47. Distribuția spațială a suprafețelor afectate de inundații la riscuri cu asigurare de 10% în UAT Arad.
- Fig. 2.48. Distribuția spațială a suprafețelor afectate de inundații la riscuri cu asigurare de 1% în UAT Arad.
- Fig. 2.49. Distribuția spațială a suprafețelor afectate de inundații la riscuri cu asigurare de 0,1% în UAT Arad.
- Fig. 2.50. Riscuri
- Fig. 2.51. Obiective SEVESO. Zonele de impact
- Fig. 2.52. Rețeaua europeană TEN-T
- Fig. 2.53. Rețeaua de transport rutier UAT Arad

#### **Lista tabele**

- Tabelul 2.1. Evoluția temperaturilor medii lunare (°C) la stația meteorologică Arad în deceniile 1961-2020 (date prelucrate după baza de date a C.M.R. Banat – Crișana).
- Tabelul 2.2. Evoluția temperaturilor medii multianuale (°C) în ultimele 7 decenii la stația meteorologică Arad (date prelucrate după baza de date a C.M.R. Banat – Crișana).
- Tabelul 2.3. Cantități medii, maxime și minime lunare de precipitații (mm), la Arad (1954-2009).
- Tabelul 2.4. Evoluția cantităților medii multianuale de precipitații (mm) în ultimele 6 decenii la stația meteorologică Arad (date din arhiva C.M.R. Banat – Crișana).
- Tabelul 2.5. Cantitățile medii lunare și anuale de precipitații (mm) la stația meteorologică Arad în anii 1970 și 2000 (date din arhiva C.M.R. Banat – Crișana).
- Tabelul 2.6. Cantitățile maxime de precipitații în 24 de ore și mediile lunare ale cantității de precipitații la Arad (1961-2009) (date din arhiva C.M.R. Banat – Crișana).
- Tabelul 2.7. Frecvența și viteza medie anuală a vântului pe direcții și a calmului la Arad (1961-2005) (date prelucrate după baza de date a C.M.R. Banat – Crișana).
- Tabelul 2.8. Procentul scurgerii medii lunare a Mureșului la Arad (după Ujvári, 1972).
- Tabelul 2.9. Debitele maxime cu diferite asigurări ale Mureșului la stația Arad (Ujvári, 1972).

- Tabelul 2.10. Principalele tipuri de soluri din teritoriul municipiului Arad
- Tabelul 2.11. Norme pentru SO<sub>2</sub> conform legii 104/2011
- Tabelul 2.12. Norme pentru NO<sub>x</sub> conform legii 104/2011
- Tabelul 2.13. Norme pentru CO conform legii 104/2011
- Tabelul 2.14. Norme pentru PM<sub>10</sub> conform legii 104/2011
- Tabelul 2.15. Valorile anuale ale PM<sub>10</sub> la stația AR3
- Tabelul 2.16. Norme pentru ozon conform legii 104/2011
- Tabelul 2.17. Caracterizarea apelor de suprafață (după PMBH 2021)
- Tabelul 2.18. Starea ecologică /potențialul ecologic a corpurilor de apă din bazinul hidrografic Mureș (prelucrare după PMBH 2021)
- Tabelul 2.19. Utilizarea apelor sub incidența IED (extras PMBH 2021)
- Tabelul 2.20. Suprafața ariilor protejate raportate la UAT Arad
- Tabelul 2.21. Tipuri de habitate prezente în ROSCI0108 și evaluarea sitului în ceea ce le privește (Baza de date IBIS)
- Tabelul 2.22. Specii prevăzute la articolul 4 din Directiva 2009/147/CE, specii enumerate în anexa II la Directiva 92/43/CEE și evaluarea ROSCI0108 în ceea ce le privește (Baza de date IBIS)
- Tabelul 2.23. Alte specii de floră și faună în ROSCI0108
- Tabelul 2.24. Clase de habitate în ROSCI0108
- Tabelul 2.25. Impacturi în ROSCI0108
- Tabelul 2.26. Specii prevăzute la articolul 4 din Directiva 2009/147/CE, specii enumerate în anexa II la Directiva 92/43/CEE și evaluarea ROSPA0069 în ceea ce le privește
- Tabelul 2.27. Alte specii importante de floră și faună în ROSPA0069
- Tabelul 2.29. Impacturi în ROSPA0069
- Tabelul 2.30. Evoluția numărului de locuitori Municipiului Arad raportat la populația județului
- Tabelul 2.31. Evoluția populației Municipiului Arad pe grupe de vârstă
- Tabelul 2.32. Evoluția forței de muncă
- Tabelul 2.33. Analiza mediului de afaceri
- Tabelul 2.34. Top 20 domenii după cifra de afaceri
- Tabelul 2.35. Distribuția spațială a suprafețelor afectate de inundații la riscuri cu diverse asigurări în UAT Arad.
- Tabelul 2.36. Presiunile convenționale (kPa) la diferite stadii de saturație
- Tabelul 2.37. Operatori economici care intră sub incidența Directivei SEVESO, jud. Arad
- Tabelul 2.38. Stații distribuție produse petroliere



## **1. INTRODUCERE**

### **1.1. Scopul**

Studiul are ca principal scop identificarea problemelor majore în ceea ce privește mediul natural și antropic al municipiului Arad-UAT, inclusiv a riscurilor prezente în teritoriu, ca studiu de fundamentare al P.U.G. Arad, în vederea unei planificări spațiale sustenabile.

### **1.2. Obiectul**

Studiul are ca obiect întreg UAT-ul Arad, jud. Arad, atât intravilanul cât și extravilanul municipiului, precum și eventuale relații cu UAT-urile învecinate, din punct de vedere al protecției mediului și eliminării riscurilor.

## 2. ANALIZA SITUAȚIEI EXISTENTE. DISFUNȚIONALITĂȚI

### 2.1. Cadrul natural

#### 2.1.1. Amplasarea geografică, administrativ, limite și vecini

Teritoriul municipiului Arad – UAT, adică Unitatea Administrativ Teritorială - este situat în partea vestică a României și în partea sud-vestică centrală a județului Arad (Fig. 2.1).

Capitala județului omonim, din punct de vedere administrativ teritoriul municipiului Arad se învecinează cu orașul Pecica și comuna Zădăreni în vest, cu comuna Iratoiu în NV, cu comuna Ofronea în nord, cu comunele Livada, Vladimirescu, Fântânele în est și cu comuna Șagu în sud.

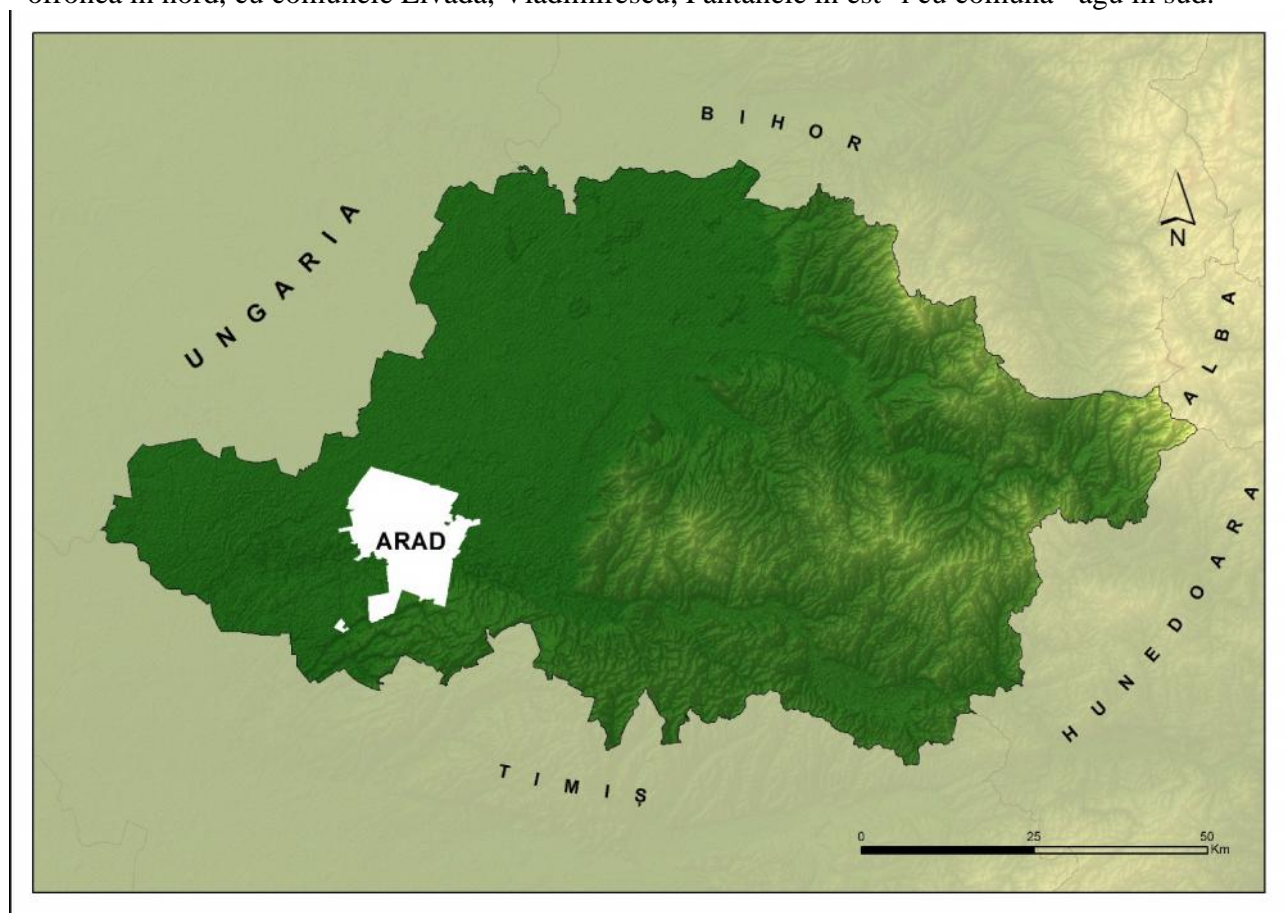


Fig. 2.1. Localizarea municipiului Arad în cadrul județului Arad.

Teritoriul administrativ are o suprafață totală de 239,57 km<sup>2</sup>, din care orașul propriu-zis acoperă 72,48 km<sup>2</sup>, din punct de vedere fizico-geografic teritoriul administrativ al municipiului Arad se suprapune în totalitate pe unități de câmpie, Câmpia Aradului, sau Câmpia Mureșului Inferior, aflată la nord de Mureș și Câmpia Vingii, la sudul acestuia.

Ca repere geografico-matematice, teritoriul administrativ al municipiului Arad se definește între meridianul de 21°09'03" și cel de 21°24'27" longitudine estică și paralele de 46°02'42" și de 46°15'44" latitudine nordică (Fig. 2.2), ceea ce, prin intermediul modului în care apar conexiunile ale unor factori geografici generali cu ansamblul factorilor locali se exprimă în individualizarea unor condiții naturale ale teritoriului.

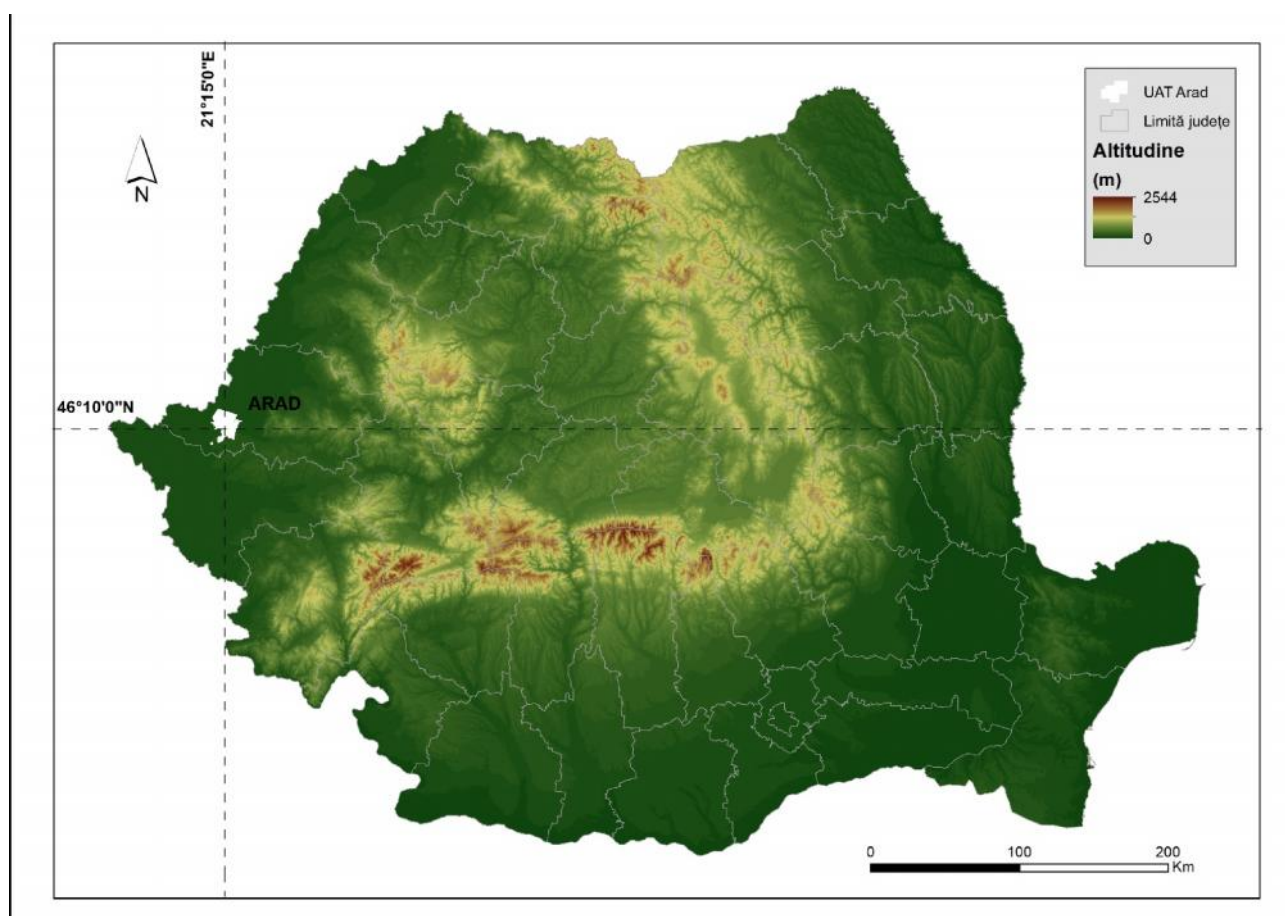


Fig. 2.2. Poziția geografico-matematic a municipiului Arad.

Privind lucrurile din perspectiva conexiunii la polii urbani naționali și regionali, precum și la axele majore de transport din regiune, municipiul Arad, conectat la autostrada A1, este situat la 563 km de București, la 51 km de Timișoara, la 116 km de Oradea, toate conectate la aeroporturi internaționale, precum și cu punctul de trecere a frontierei Nord-Est pe autostrada A1, aflat la doar 46,6 km. Aflându-se pe magistrala feroviar 200, parte a Coridorului Paneuropean IV, care leagă Europa de Vest de țările din Europa de Sud - Est și Asia Centrală, orașul Arad se află la 17 km de Curtici, cel mai important punct vamal feroviar din țara noastră. De asemenea, municipiul Arad se află la 37 km de punctul de frontieră Turnu spre Battonya (Battonya) și la 68 km de punctul de frontieră Vârșand, spre Gyula, din Ungaria. Important este și faptul că la 4 km depărtare de centrul orașului este situat Aeroportul Internațional Arad, cu o conexiune directă la Autostrada A1. Față de capitalele din această parte a Europei orașul Arad se află la 216 km de Belgrad, 274 km de Budapesta, pe autostrada A1 și M43 și apoi, mai departe, spre Viena, aflat la 504 km. Este de remarcat faptul că în UAT Arad în afară de municipiul Arad nu mai există localități componente doar trupuri izolate de spații ce aparțin de intravilanul orașului.

### 2.1.2. Geologie și paleogeografie

Din punct de vedere geologic, teritoriul municipiului Arad se suprapune, ca specific tectono-structural, peste o regiune ce aparține în totalitate unei unități majore de orogen, sistemul orogenetic Alpino-Carpat-Dinaric (Sîndulescu, 1984). În cadrul acestui vast sistem o arie distinctă este reprezentată de Bazinul Panonic, o depresiune neogen post-tectogenetică (Visarion, Sîndulescu,

1979), ce se suprapune atât elementelor cutate, cât și cuverturilor post-tectonice (post-pânză) ale acestora (Sîndulescu, 1984). Este un bazin geologic asociat Domeniului Parathetys, caracterizat prin prezența unei stive groase de depozite sedimentare neozoice, aici fiind situat și arealul nostru de studiu.

Conturat la mijlocul Miocenului această zonă a fost supusă, pe întreaga perioadă din Miocen și implicit în Pliocen, unor procese complexe de subsidență și/sau de exondare, în funcție de specificul tectonic al fiecărei entități de tip graben sau horst, dat fiind existența unui sistem de falii de tip „tablă de sah”, cu individualizarea a o serie de golfuri (Borod, Beiu, Zarand, Lugoj-Caransebe) și canale marine (Fig. 2.3.)

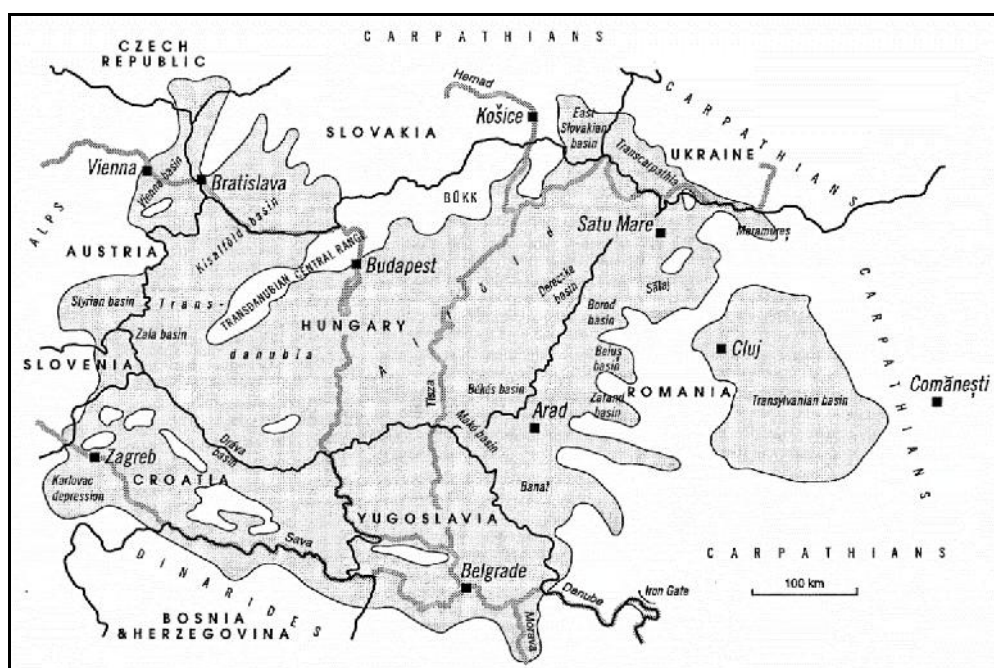


Fig. 2.3. Depresiunea Panonică în faza de bazin marin, cca. 14 Ma. (după Magyar *et al.*, 1999).

Astfel, în această zonă sud-estică a Depresiunii Panonice, la nivelul fundamentului panonic se recunoaște prezența unui sistem complex de falii, cu horsturi și grabene, dispuse de la est la vest, grabenul Caransebe, horstul Buzia-Battonya și grabenul Sânnicolau Mare-Szeged, fragmentate prin falii transversale, falia Jimbolia – Lipova și falia Sânnicolau Mare-Arad (Fig. 2.4.), toate acoperite de depozite sedimentare neogene (Visarion, Sîndulescu, 1979). Afundarea neotectonică continuă, cu viteză variabilă, rămânând activ în timpul Cuaternarului, ceea ce explică grosimea tot mai mare a depozitelor cuaternare spre vest, atingând 600-700 m în zona Szeged (Timár, Rácz, 2002).

La sfârșitul Pliocenului și începutul Cuaternarului datorită unor mișcări generale de ridicare are loc scindarea Lacului Panonic în lacuri mai mici, asociate principalelor zone de subsidență, totodată conturându-se treptat, pe parcursul mai multor faze evolutive (Fig. 2.5.), elementele definitorii ale reliefului acestui sector al Câmpiei de Vest (Mihail *et al.*, 1987), pe de o parte, primele câmpii piemontane alcătuite din formațiuni lacustro-fluviatile, terasele fluviale și, respectiv, primele câmpii joase de subsidență (Posea, 1997).

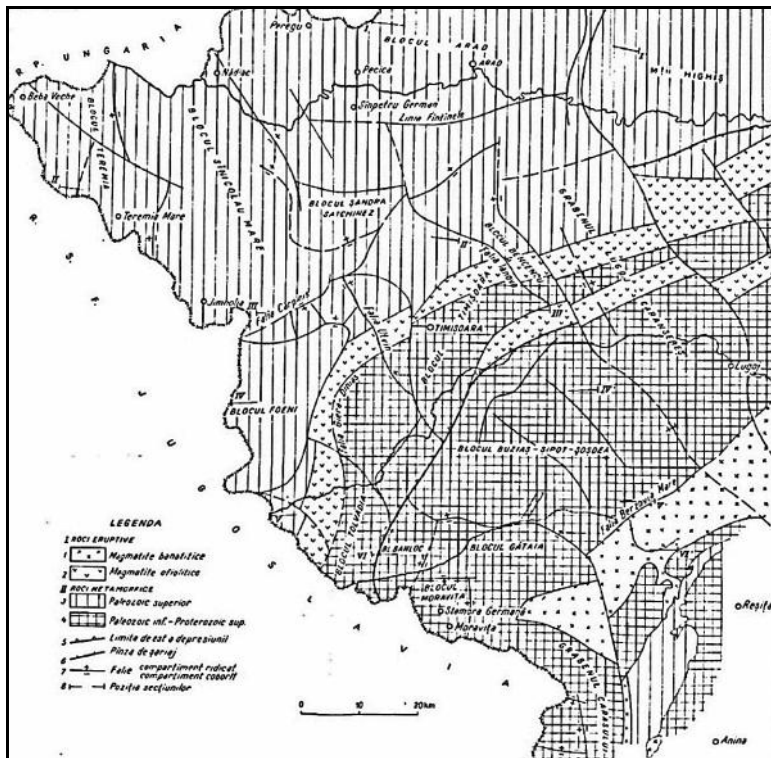


Fig. 2.4. Structura fundamentală panonică din sud-vestul României (după Visarion et al., 1979).

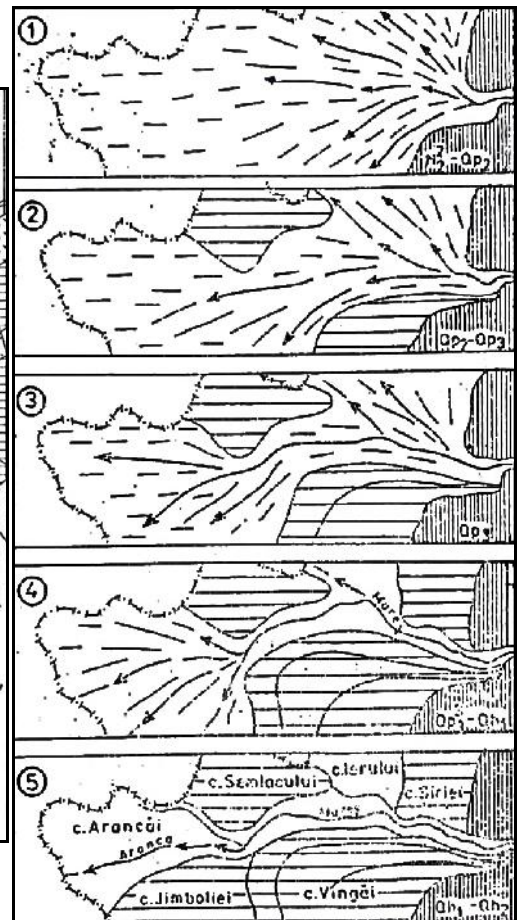


Fig. 2.5. Principalele momente din evoluția paleogeografică a Câmpiei Mureului (după Mihail et al., 1987).

Mai apoi, întreaga evoluție a sectorului inferior al văii Mureului în intervalul Pleistocenul Mediu-Holocen este legată de organizarea sistemului de drenaj în sectorul central-sudic al Tisei, cuplat cu evoluția grabenului Tisa și cu rata sa de subsidență, cu direcția de curgere, deversările și dinamica sedimentelor în sistemul fluvial Tisa-Criș-Mure (Kiss et al., 2015).

După orientarea Mureului spre VNV a avut loc formarea și individualizarea a 5 terase pe fațada nordică a câmpiei piemontane a Văii și apoi construcția în regim piemontan a zonei înalte a Câmpiei Mureului Inferior, azi Câmpiei Șirlei, situată la nivelul terasei a II-a și apoi, spre vest, a câmpiei cu caracter divagant a Aradului.

Reactivarea mai puternică a subsidenței în unele sectoare precum Bodrag, pentru Someș și Crasna, Kiss-Sárret pentru Crișuri și Szeged pentru confluența Mureului cu Tisa, respectiv zona Titel, pentru Timiș sau zona Pancevo, unde se varsă Timișul în Dunăre, conduce la configurarea sistemului actual de drenaj din această parte a Bazinului Panonic (Timár, Rácz, 2002). De asemenea, un element important este acela că evoluția spațială a albiei Mureului a fost legată de formarea unui con aluvial foarte extins, cu o lungime radială de 80-100 km și o suprafață de 9000 km<sup>2</sup>, cu o densitate mare de paleoalbie, într-o zonă activ tectonică (Sipos et al., 2012).

Cursurile succesive ale paleo-Mureului (Fig. 2.6.) au fost determinate de evoluția bazei locale de eroziune, reprezentată de zona de câmpie inundabilă a râurilor Criș și Tisa în condiții variabile de pant, precum și de debitele lichide ce au ajuns la 2600-2700 m<sup>3</sup>/s acum circa 10000 ani și la 680

m<sup>3</sup>/s, acum 1600 ani, și de cele solide, cu efect asupra comportamentului râului, cu predominarea unor procese de anastomozare, erpuire sau împletire/despletire (Kiss *et al.*, 2014). Zona tectonic activ Mako-Szeged a jucat un rol decisiv în fixarea cursului pe axa E-W, cu punctul de confluență în zona Szeged acum circa 1600 ani (Kiss *et al.*, 2014).



Fig. 2.6. Principalele generații de albies ale râului Mureș și vârsta acestora în cadrul conului și a aluvionar (după Sipos *et al.*, 2012).

Din punct de vedere litostratigrafic *formațiunile sedimentare neogene* asociate paleogeografic de evoluția Bazinului Panonic, se desfășoară pe un interval ce acoperă Badenianul, reprezentat prin nisipuri, pietri uri, argile, calcare și gresii, urmate de nisipuri, nisipuri argiloase și argile sarmațiene, peste care depozitele panoniene sunt bine reprezentate prin orizonturi, adeseori alternante de pietri uri și marne.

La zi sunt prezente doar *depozite cuaternare*, caracterizate prin prezența unor depozite eterogene, lacustre în bază și aluvio-proluviale și fluviale în partea superioară, în funcție de evoluția spațială a albiei Mureșului între ieșirea acestuia din zona montană și versarea sa în Tisza. Pietri urile și

nisipurile grosiere de vârst pleistocen ce pot atinge grosimi de 100-120 m, sunt predominante în sectorul aferent Câmpiei Vinga și în depozitele teraselor din cadrul acesteia, pentru ca în cadrul sectorului estic, spre Câmpia Ierului s predomine nisipurile cu intercalații de pietri uri. Nisipurile mai fine și pietri urile, cu lentile de bolov ni uri, sunt caracteristice zonei de vest și nord-vest a teritoriului, aferent Câmpiei Ierului (Mih il , Giurgea, 1985). De menționat c anumite diferențieri apar la nivelul teraselor de vârst pleistocen , alc tuite din pietri uri, bolov ni uri, nisipuri, luturi aluviale și depozite de pant , de natur coluvio-proluvial și deluvial .

Cea mai joas parte a teritoriului, parte aferent luncii Mure ului, este ocupat de sedimente Holocene și chiar contemporane, pietri uri, mai rar bolov ni uri, nisipuri și luturi aluviale asociate inundațiilor cu caracter istoric ce s-au produs, ca de pild cele din anul 1970 și 1975, dar care, din fericire au afectat doar spațiul dintre digurile ce însoțesc albia Mure ului.

**Elementele tectonicii rupturale** sunt prezente doar la nivelul fundamentului, evidențindu-se un complex de fracturare, cu unele falii majore precum Lugoj-Zarand, Buzia -Arad, N dlac-Jimbolia, cu orientare preponderent NV-SE. Primele două delimitează un graben important, în care prima falie are o s ritur , în unele zone, mai mare de 1000 m și unde depozitele neogene pot avea grosimi de până la 2000 m. Blocuri ridicate mai importante au fost puse în evidență în aria Arad-Z d reni-Turnu (Visarion, S ndulescu, 1979).

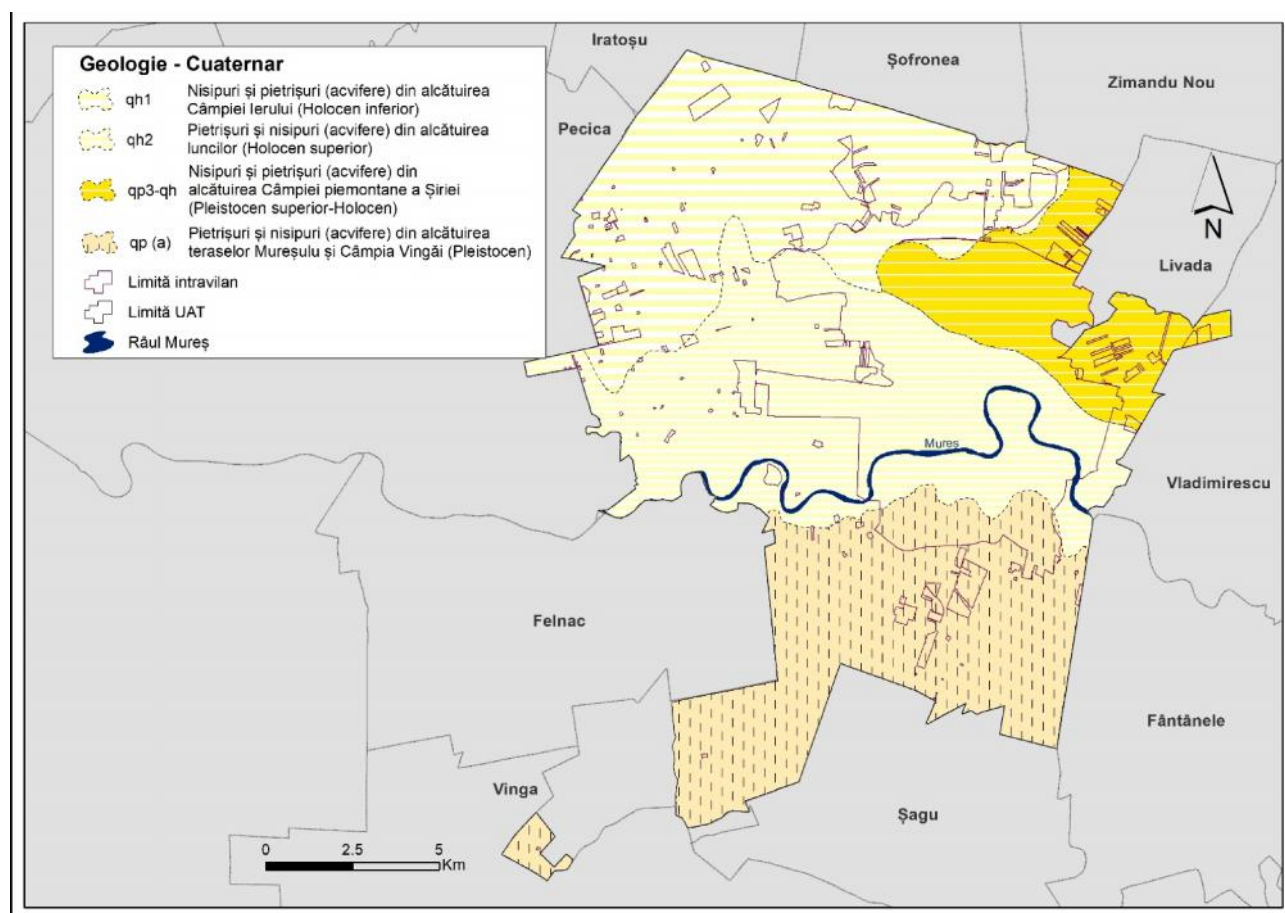


Fig. 2.7. Schița geologică a teritoriului municipiului Arad (prelucrare după diverse surse).

Pentru întreaga zonă, activitățile tectonice contemporane se caracterizează printr-un contrast ridicat între mișcările verticale negative și pozitive și opusul vitezei orizontale, care menține

seismicitatea zonei, cu cutremure polikinetică cu o magnitudine de peste 5 (Oros *et al.*, 2018). Pentru secțiunea extrem de joasă a Mureului, în confluența zonei Tisa-Mure, măsurările de subsidență recente au valori de 3 - 4,1 mm/an (Cornea *et al.*, 1979; Joó, 1992), care joacă un rol important în menținerea unui anumit statut pentru baza locală de eroziune a Mureului.

Din punctul de vedere al unor **resurse minerale**, depozitele de luturi loessoide și de argile, nisipurile și pietrișurile reprezintă elemente de interes pentru o exploatare economică de nivel local și restrâns regional, precum balastierele Ceala, Miclăuca I și II, sau cariera Ceala pentru argile, după cum apele geotermale de adâncime pot să stimuleze turismul balnear și de cură. (Fig. 2.7.)

### 2.1.3. Relieful

Din punct de vedere geomorfologic teritoriul municipiului Arad se caracterizează printr-o mare uniformitate și omogenitate genetică, una specifică unui areal de câmpie, așa cum este ceea ce se cunoaște ca fiind Câmpia Mureului Inferior. Acest teritoriu este situat în totalitate în vecinătatea Mureului, artera fluvială responsabilă de construcția elementelor definitorii ale peisajului geomorfologic. Aspectul general al reliefului este cel de plan cu dublă înclinare, de la est spre vest, adică de la bordura de record cu frontal apusean al Munților Zarandului și dinspre limitele nordice și respective sudice spre zona axială reprezentată de albia minoră a Mureului. Astfel, altitudinile scad de la cea mai mare valoare, 145,3 m în colțul de sud-est, situat în Câmpia Piemontană a Vingii, spre vest și nord-vest spre cel mai coborât punct din lunca Mureului, în extremitatea vestică, la 103,5 m. Totodată, la nord de Mure, altitudinile scad dinspre est și nord-est, de la 114,5 m în punctul La Movil spre vest și sud-vest, spre albia Mureului. Putem ușor constata că relieful se desfășoară pe un ecart altitudinal de doar 42 m, ceea ce este caracteristic câmpiilor joase.

Cea mai mare parte a teritoriului orașului se suprapune peste **Câmpia Aradului**, o câmpie aluvionar-piemontană cu aspect tabular, fiind constituită din depuneri ale Mureului în procesul de pendulare de la direcția nord-vestică, acum circa 15000 ani, spre cea vestică, pe traseul actual.

Analiza complexă a reliefului – morfogenetic, morfometric, morfografic, morfocronologic –, conduce la diferențierea mai multor unități de relief (Fig. 2.8.), fiecare cu particularitățile sale. Astfel, în partea estică, la contactul cu Munții Zarandului, cu aspect de glacis, se află Câmpia iriei această prelungindu-se spre vest cu **Câmpia Livadiei**. Ocupând 12% din teritoriu, aceasta este prezentă în partea de est și nord-est a UAT Arad, având aspectul unor câmpuri netede, aflate la 110-114 m altitudine, pe care, în zonele cu depozite loessoide și luturi aluviale, se schițează depresiuni de tasare de tipul crovurilor, dar și traseele unor paleoalții.

Spre sud, spre Mure, câmpia se înclină ușor spre lunca acestuia, pe care o domină cu 2-4 m. Spre vest și nord-vest, datorită măsurărilor de subsidență, este prezentă o câmpie mai joasă, aflată la sub 110 m altitudine, **Câmpia Ierului**. Aceasta se suprapune cursului Ierului, astăzi canalizat, dar de fapt un fost curs al Mureului acum circa 5000-6000 ani, ocupând cea mai mare parte din suprafața UAT, 40%. Mulțimea de paleo-alții, unele cu lățimi ce aveau 100-200 m, conferă un aspect particular câmpiei, zonele mai înalte fiind reprezentate de fostele grinduri, precum „La Izlaz” (106,4 m), detașate cu 1,5-3 m deasupra zonelor joase, cu exces de umiditate, sau chiar cu statut de baltă semipermanente. Canalele realizate pe traseul fostelor alții, precum Canalul Ierului și Canalul Crișului, ca și rețeaua de canale de desecare ce străzesc câmpurile reprezintă elementele geomorfologice negative de detaliu, cu lățimi de 3-8 m și adâncimi de 1-1,5 m. Partea sudică a Câmpiei Ierului este cea mai joasă, fiind asociată cu un vechi braț major al Mureului, Mureul Mort – în mare parte îndiguit și cu un curs rectificat –, altitudinile coborând la sub 105 m.



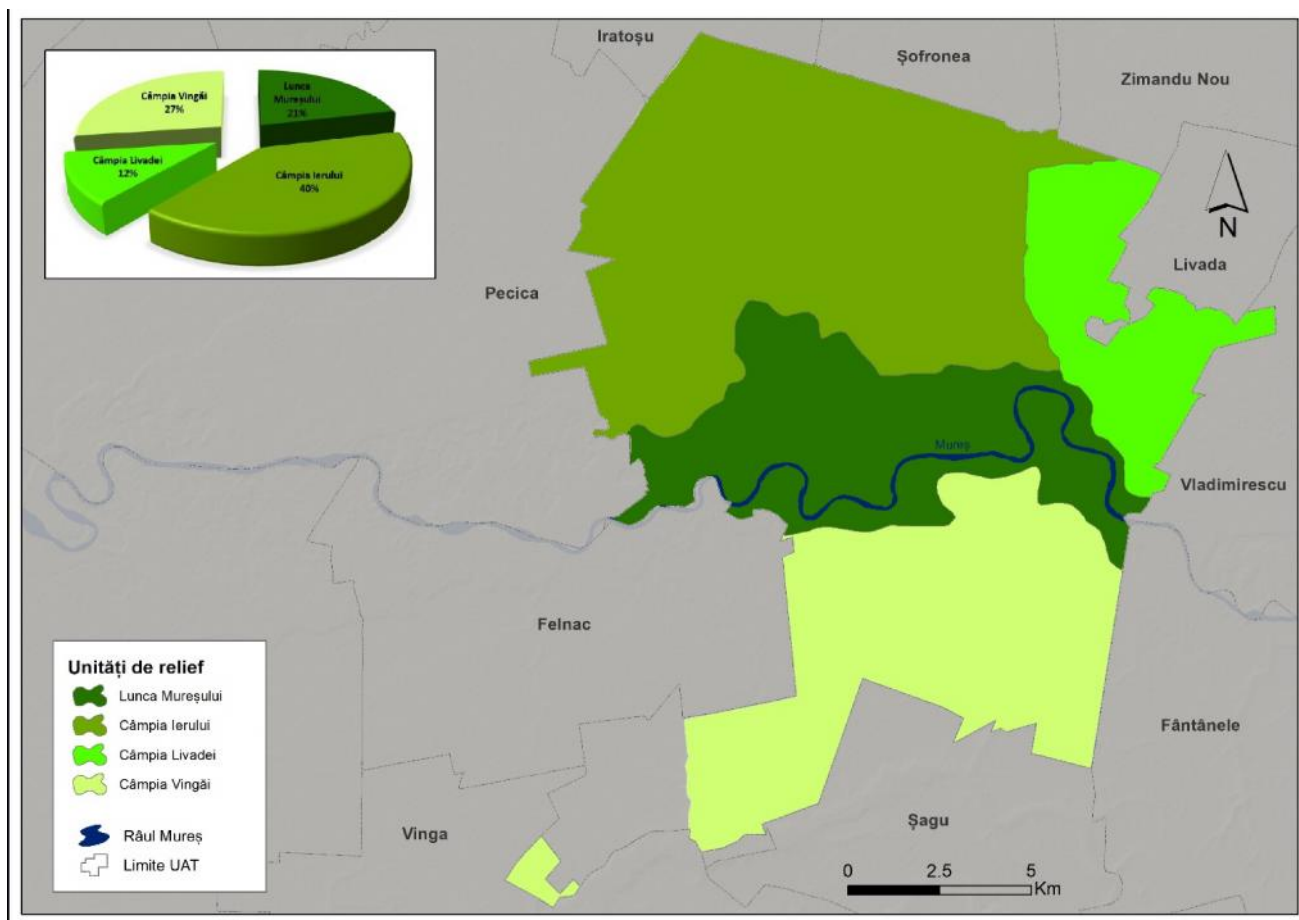


Fig. 2.8. Teritoriului municipiului Arad – harta unităților de relief.

**Câmpia Vingăii** se află la sud de Mureș, aici fiind reprezentată de extremitatea sa nord-vestică, aici regându-se cele mai mari altitudini, de peste 140 m, cu o pondere în teritoriu de 27%. Aspectul general al reliefului este acela de glacis prelung, ca un evantai cu dublă înclinare, spre vest și spre nord, desfurat între Valea Tisa Nou – Valea Viilor și Mureș. Aici se schițează două trepte de relief, în fapt două terase ce se pierd treptat spre vest, una de 20-25-30 m și o alta de 10-12 m, care domină o terasă de luncă de 2-4 m. Acest interfluviu principal este disecat de câteva vâlcele cu aspect de covată, orientate spre vest și nord-vest, precum Dubani, Zădrenii Mici, Zădrenii Mici, sau cele instalate pe versanții vâștii Tisa Nou.

Ca entitate geomorfologică **Lunca Mureșului** ocupă o bună parte din teritoriul municipiului Arad, 21%, ajungând la o lățime de peste 4 km, fiind din punct de vedere genetic o câmpie aluvială tânără. Pe fondul subsidenței generale a acestui sector, Mureșul are o pantă extrem de scăzută, de doar 0,029‰, ceea ce explică prezența a numeroase meandre perisite, ca și a unor depresiuni de tasare în depozitele fine, nisipoase și luto-nisipoase ale luncii. Reprezentativ este sectorul aflat pe dreapta sa, spre nord, lunca desfurându-se până la nord de Mureșul Mort.

Se distinge o parte internă, joasă, inundabilă, cu numeroase meandre perisite, o lunca înaltă, mai ridicată, cu 2-4 m (terasă de luncă), o parte fiind protejată și prin digul supraînălțat în anii '70, și lunca externă, ușor înclinată spre terasele de pe stânga sau spre câmpurile dinspre Câmpia Livadei, datorită prezenței unor glacisuri coluvio-proluviale ce o parazitează. Albia Mureșului, cu lățimi de 75-150 m, este adâncită cu 3-5 m în depozitele luncii și datorită pantei foarte scăzute a meandrat puternic, cu plaje aluviale, ostroave, bancuri de aluviuni și insule aluviale.

Condiționând un anumit mod de activitate a agenților sculpturali **reliefului litologic** este palid reprezentat prin forme de tasare de tipul crovurilor, specific arealelor plate sau cvasi-orizontale, pe luturi loessoide, loess și luturi aluviale.

Deoarece acest studiu este unul cu valențe pragmatice, trebuie să fie evidențiate elemente cu semnificații de ordin practic-aplicativ, **caracteristicile morfometrice** fiind cele care sprijină acest gen de abordare, mai ales că procesele geomorfologice actuale sunt în direct relație cu acestea.

Cum este de așteptat, din punct de vedere **hipsometric** nu apare o diferențiere marcantă a unor trepte hipsometrice, relieful desfășurându-se pe un ecart altitudinal de doar 42 m, de la altitudinea de 145,3 m, în Câmpia Piemontană a Vingii la cea de 103,5 m, în lunca Mureșului. Dacă este cazul, o treaptă hipsometrică reprezentativă ar putea să fie considerată cea de 100-110 m, aceasta cuprinzând lunca Mureșului și Câmpia Ierului și acoperind 61,76 % din teritoriu, celelalte trepte având ponderi tot mai mici, 20,97 % cea de 110-120 m, 9,76 % cea de 120-130 m, 6,68 % cea de 130-140 m și doar 0,29 % treapta de peste 140 m (Fig. 2.9.).

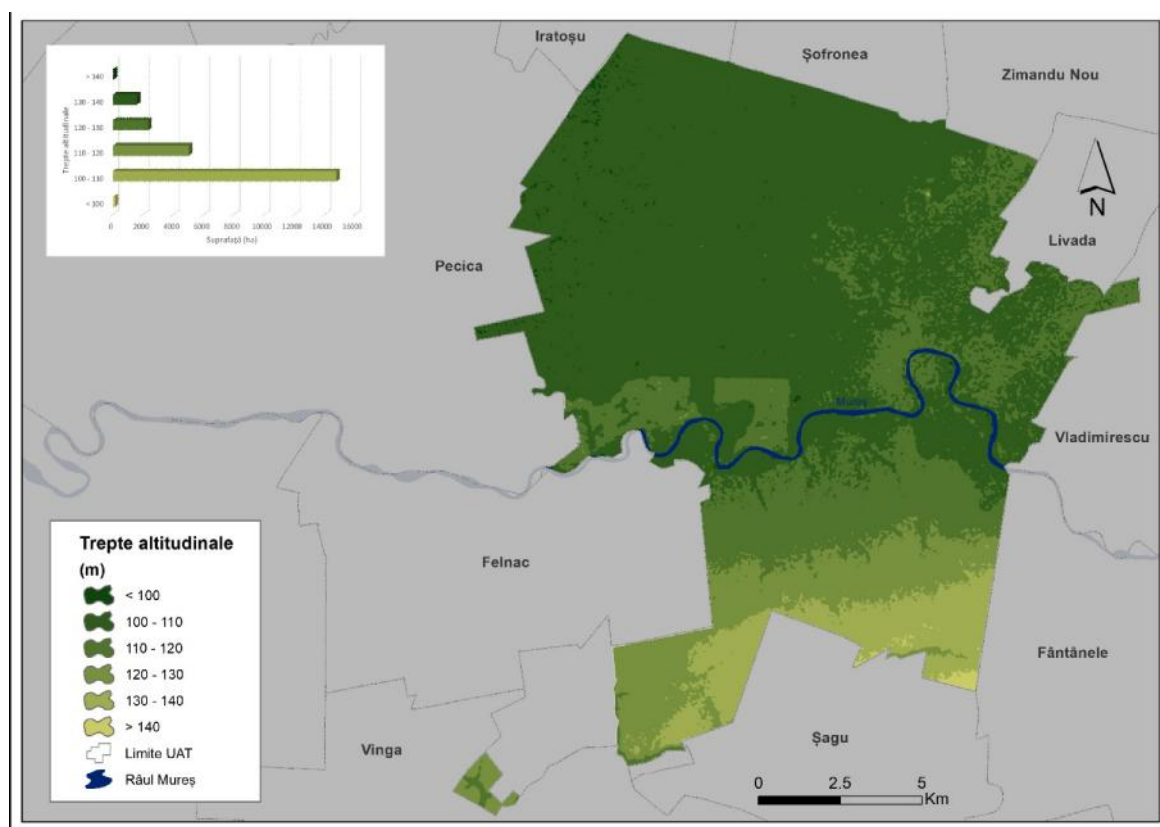


Fig. 2.9. Teritoriul municipiului Arad – harta hipsometrică .

În aceeași manieră de a avea o imagine asupra specificului unui relief de câmpie, un alt element morfometric important precum **panta** sau **înclinarea terenului**, sau **geodeclivitatea**, nu permite decât încadrarea întregului teritoriu în categoria generală a suprafețelor orizontale și cvasi-orizontale ( $0-2^\circ$ ), ceea ce sub aspectul potențialului morfodinamic se reflectă în susținerea unor procese din categoria celor gravitaționale precum tasarea și sufoziunea, specific mai ales loessului și depozitelor loessoide. Din punct de vedere al pantelor, harta pantelor (Fig. 2.10.) evidențiază predominarea claselor de pantă care, pe de o parte, caracterizează relieful de câmpie, în cazul nostru o câmpie aluvială aferentă luncii Mureșului iar pe de altă parte, impun apariția și desfășurarea unei game

specifice de procese geomorfologice, precum cele de tasare, sufoziune, de eroziune areolară chiar și la nivelul albiilor, eroziunea laterală asupra malurilor și stimularea procesului de meandrare. În acest sens este necesar a evidenția faptul că suprafețele orizontale și cvasiorizontale, cu o înclinare de sub  $2^\circ$ , deci cele care permit inserția unor elemente de infrastructură fără prea multe amenajări prealabile, au o pondere de 40,5%, înș, datorită drenajului încetinit, cu apariția excesului de umiditate, sunt vulnerabile la b l tiri, și chiar inundații, mai ales în spațiul dintre albia minoră și digul Mureșului, dar și în zonele cu microdepresiuni de tasare sau vechi paleoalbie, ceea ce impune un anumit regim de fundare și de construcție.

Cea mai mare parte a teritoriului, 57,3%, corespunde pantelor de  $2-6^\circ$ , ceea ce caracterizează în principal spațiile interfluviilor modelate pe depozitele piemontane și aluviale Pleistocene, precum și partea inferioară a suprafețelor de tip glaciar și podul teraselor fluviale. Chiar dacă nu sunt pante cu valori foarte mari, se impun unele restricții utilizării agricole, în special terenurilor arabile, vulnerabile la eroziunea areolară și cea prin curenți concentrați, fiind înș mai potrivite pentru culturi de cereale prețioase, plante furajere, p uni și fânețe, livezi înierbate. Clasa de pantă cu valori de peste  $6^\circ$ , este reprezentativă pentru doar 2,2% din teritoriu, caracterizând mai ales frunțile teraselor, inclusiv agroterasele, ca și miniversanții și iugurile specifice Câmpiei Vinga. În cazul acestor suprafețe cu folosințele agricole sunt de regulă limitate la p uni și fânețe, sau ocuparea lor cu vegetație forestieră.

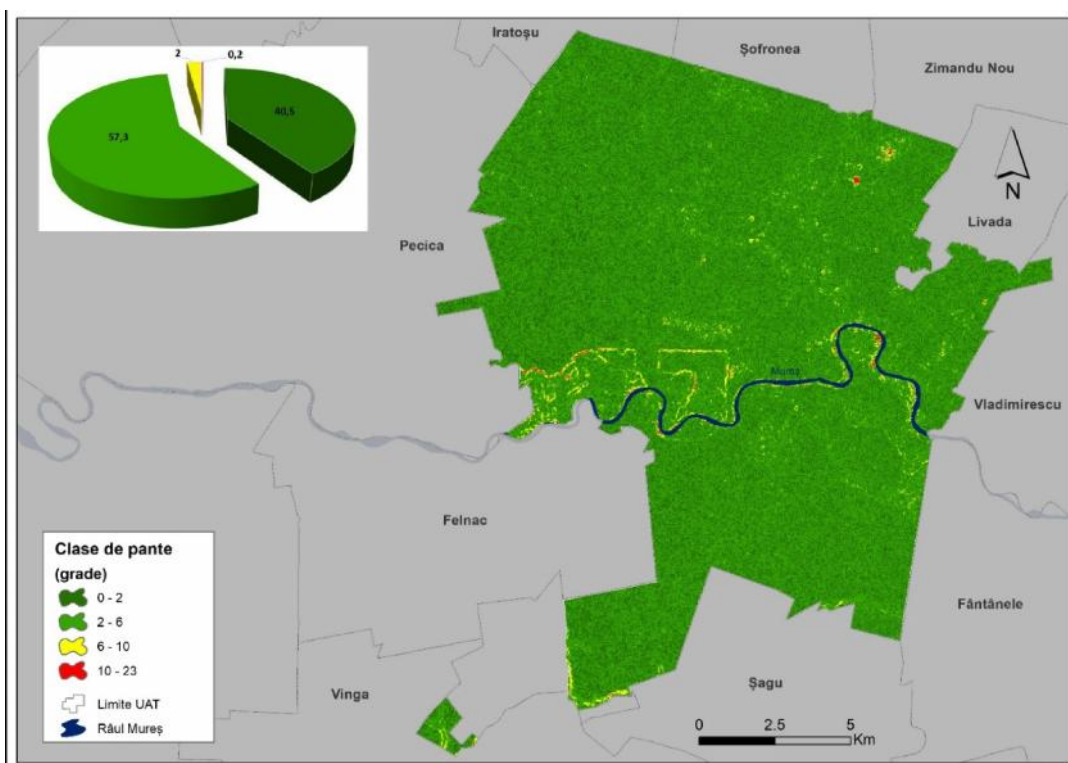


Fig. 2.10. Teritoriul municipiului Arad – harta pantelor.

Ceilalți doi parametri morfometrici *adâncimea fragmentării reliefului*, sau *energia de relief* și *densitatea fragmentării reliefului*, sau *fragmentarea orizontală a reliefului* exprimă eficiența cu care rețeaua hidrografică, permanentă și cea temporară, agent major al morfogenezei, s-a adâncit în raport cu interfluviile, respectiv modul în care aceasta a reușit să se extindă în suprafață, dezvoltând o rețea de drenaj prin apariția de noi afluenți, caracterizați printr-o eroziune regresivă eficientă și în

detrimentul suprafețelor interfluviale în condiții litologice specifice și în funcție de nivelul de baz regional aferent Mure ului, adică Bazinul Panonic. Fiind vorba de lunca Mure ului și o câmpie joasă în cea mai mare parte, diferențierea indusă de acești parametri evidențiază doar Câmpia Vingii, areal unde, Valea Tisa Nouă este adâncită cu 10-20 m în interfluviul principal, iar puținele vășugi se coboară spre Mureș au adâncimi de maxim 5-7 m. În detaliu nu este de omis rețeaua de canale de drenaj și desecare, multe urmând traseul unor foste albi, adâncimea acestora foarte rar depășind 2 m.

În cazul teritoriului municipiului Arad, dat fiind apartenența unei mari părți a teritoriului său la lunca Mureșului desfășurată pe direcția est-vest, apoi o câmpie de divagare, Câmpia Ierului și apoi câmpiile piemontan-aluviale cu altitudini de sub 150 m, și o foarte slabă fragmentare orizontală și verticală a reliefului, *expoziția suprafețelor morfologice* sau *expoziția versanților* nu este un parametru morfografic relevant, teritoriul fiind unul plan. Pe suprafețe ne semnificative precum cele două viroage Zădărlac și Zădăreni desfășurate spre nord apar miniversanți cu orientare estică și vestică, precum și în sudul extrem al UAT-ului, acolo unde valea Tisa Nouă fragmentează interfluviul piemontan de la est spre vest, oferind orientări nordice și sudice suprafețelor morfologice.

Fără o corelație între caracteristicile morfometrice se poate trage concluzia că pentru suprafețe extinse există un potențial morfodinamic în general foarte scăzut, sporadic fiind prezente procese de tasare și sufoziune, dependente bineînțeles de roca de bază, loess, depozite loessoide, luturi aluviale, nisipuri, nisipuri argiloase, luturi nisipoase, specifice luncii și teraselor inferioare, precum și eroziunea areolară, ceea ce impune o atenție sporită pentru menținerea unei cât mai bune acoperiri a terenului cu vegetație.

#### 2.1.4. Clima

Din punct de vedere climatic municipiul Arad se încadrează în regiunea climatului temperat continental moderat cu influențe oceanice, ținutul climatic al Câmpiei Banato-Crișene, cu un topoclimat complex de câmpii joase și câmpii înalte (Bogdan, 1983). Desigur că în funcție de influențele conjugate ale unor factori locali, precum prezența râului Mureș, a canalelor și suprafețelor cu exces de umiditate, vegetației de luncă cu zvoaiele specifice, dar și a spațiilor construite, apar topoclimatele elementare.

Ca factor genetic, *radiația solară globală* este influențată atât de diferențierea impusă de altitudine cât și de unghiul de incidență cu suprafața topografică (panta) și expoziția versanților, ceea ce în cazul UAT Arad nu este relevant. Astfel, se apreciază că radiația solară globală are valori medii anuale de 120-125 kcal/cm<sup>2</sup>, specifice de fapt acestei regiuni și cu variații diurne și anotimpuale ale intensității.

Privitor la sumele medii zilnice lunare ale radiației solare globale valorile medii sunt cuprinse între 1114 Wh/m<sup>2</sup> în ianuarie și 6695 Wh/m<sup>2</sup> în iulie, cele minime oscilând între 616 Wh/m<sup>2</sup> în decembrie și 5864 Wh/m<sup>2</sup> în iulie, iar cele maxime oscilând între 1403 Wh/m<sup>2</sup> în ianuarie și 7752 Wh/m<sup>2</sup> în iulie,

iar cele mai ridicate valori ale radiației solare directe se înregistrează în lunile de vară (iunie-iulie), la orele amiezii, cu valori de până la 1,03 cal/cm<sup>2</sup>/min. (Clima României, 2008).

Din punct de vedere termic, **temperatura medie anuală** la stația Arad (116 m altitudine) este de 10,8°C, cu valori medii lunare cuprinse între -1,1°C în ianuarie și 21,6°C în iulie (Tabelul 2.1, Fig. 2.11.), cu o amplitudine de 20,5°C. O anumită imagine asupra variabilității condițiilor termice este oferită și prin urmărirea evoluției temperaturii medii multianuale a aerului în decursul ultimelor 7 decenii, cu valori cuprinse între 10,3°C în deceniul 1971-1980 și 11,3 în intervalul 1991-2020 (Tabelul 2.2).

Un reper poate să fie, de pildă, faptul că S. Manciulea (1938) menționa o valoare de 10,4°C ca temperatură medie anuală la Arad.

Tabelul 2.1.

Evoluția temperaturilor medii lunare (°C) la stația meteorologic Arad în deceniile 1961-2020 (date prelucrate după baza de date a C.M.R. Banat – Crișana).

Nr crt	Stația meteo	Perioada	Luna											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Arad	1961-1990	-1,8	0,8	5,4	10,9	16	19,1	20,8	20,2	16,3	10,7	5,3	0,5
		1981-2010	-0,8	0,6	5,4	11,1	16,6	19,7	21,8	21,3	16,3	10,9	5,2	0,7
		1991-2020	-0,3	1,2	5,8	11,6	16,7	20,5	22,4	22,2	16,7	11,2	6	1,1
		<b>1961-2020</b>	<b>-1,1</b>	<b>1</b>	<b>5,6</b>	<b>11,3</b>	<b>16,4</b>	<b>19,8</b>	<b>21,6</b>	<b>21,2</b>	<b>16,4</b>	<b>10,9</b>	<b>5,7</b>	<b>0,8</b>

Tabelul 2.2.

Evoluția temperaturilor medii multianuale (°C) în ultimele 7 decenii la stația meteorologic Arad (date prelucrate după baza de date a C.M.R. Banat – Crișana).

Nr. crt.	Stația meteorologic	1961-1970	1971-1980	1981-1990	<b>1961-1990</b>	1991-2000	2001-2010	2011-2020	<b>1991-2020</b>	<b>1961-2020</b>
1.	Arad	10,5	10,3	10,4	<b>10,4</b>	10,6	11,2	12	<b>11,3</b>	<b>10,8</b>

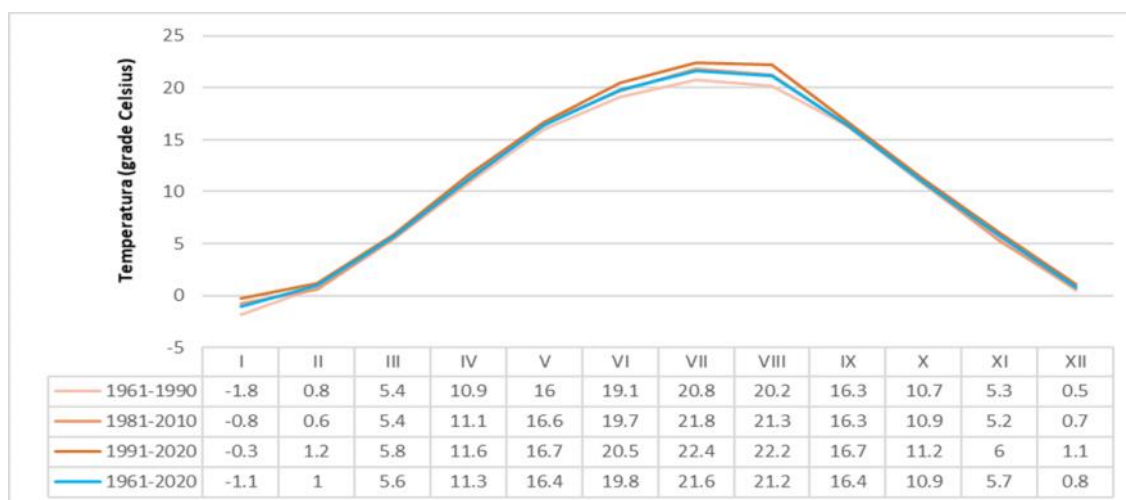


Fig. 2.11. Evoluția temperaturilor medii lunare (°C) la stația meteorologic Arad în deceniile 1961-2020 (date prelucrate după baza de date a C.M.R. Banat – Crișana).

După cum constatăm, deceniile 1961-1990 sunt mai reci decât următoarele, cu deosebire față de deceniile 1991-2020, exprimând astfel tendința climatică sub aspectul termic.

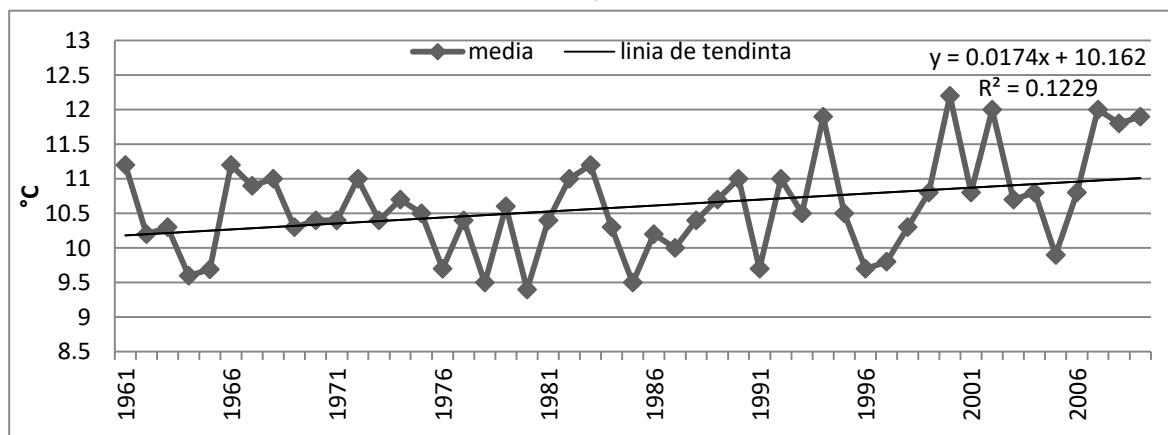


Fig. 2.12. Evoluția temperaturilor medii anuale și tendința liniară la stația meteorologic Arad (1961-2009) (după Creț, 2010).

Dacă privim lucrurile prin prisma valorilor extreme, cea mai scăzută valoare a temperaturii minime lunare a fost de  $-9,9^{\circ}\text{C}$  în februarie 1956 iar cea mai mare valoare a maximei lunare a fost  $25,4^{\circ}\text{C}$  în august 1992, media minimelor fiind de  $5,6^{\circ}\text{C}$ , iar cea a maximelor este de  $16,2^{\circ}\text{C}$  (Creț, 2010).

În analiza condițiilor climatice este important de reținut că temperatura medie lunar prezintă fluctuații importante de la un an la altul, în funcție de variabilitatea circulației atmosferice ce favorizează advecția aerului cald sau rece în teritoriul analizat, situația fiind caracteristică și pentru temperaturile minime și maxime, fiind surprinsă și tendința crescătoare a valorii acestora în ultimele 6-7 decenii (Fig. 2.13., 2.14.).

Relevante sunt și temperaturile medii anotimpuale și semestriale, ele fiind  $-0,2^{\circ}\text{C}$  iarna,  $11,1^{\circ}\text{C}$  primăvara,  $20,9^{\circ}\text{C}$  vara,  $11^{\circ}\text{C}$  toamna,  $3,8^{\circ}\text{C}$  în semestrul rece și  $17,8^{\circ}\text{C}$  pentru semestrul cald. Maxima absolută este de  $40,4^{\circ}\text{C}$  înregistrată la data de 16 august 1952 – o valoare de  $44^{\circ}\text{C}$  este reținută în documente pentru data 18 iulie 1841 la Arad, lipsind însă informațiile standard, iar minima absolută este de  $-30,1^{\circ}\text{C}$ , valoare înregistrată în data de 6 februarie 1954.

Important din punct de vedere bioclimatic și economic este durata intervalului cu temperaturi medii zilnice pozitive de peste 290 zile, suma anuală a temperaturilor pozitive de peste 3000 ore, a celor cu temperaturi medii zilnice de peste  $10^{\circ}\text{C}$  însumează peste 225 zile, numărul zilelor de vară ( $T_{\text{max}} > 25^{\circ}\text{C}$ ) este de 97,6 zile, al celor cu îngheț ( $T_{\text{min}} < 0^{\circ}\text{C}$ ) este de 89,8 zile, iar al zilelor de iarnă ( $T_{\text{max}} < 0^{\circ}\text{C}$ ) este de 24,1 zile (Clima României, 2008; Creț, 2010).

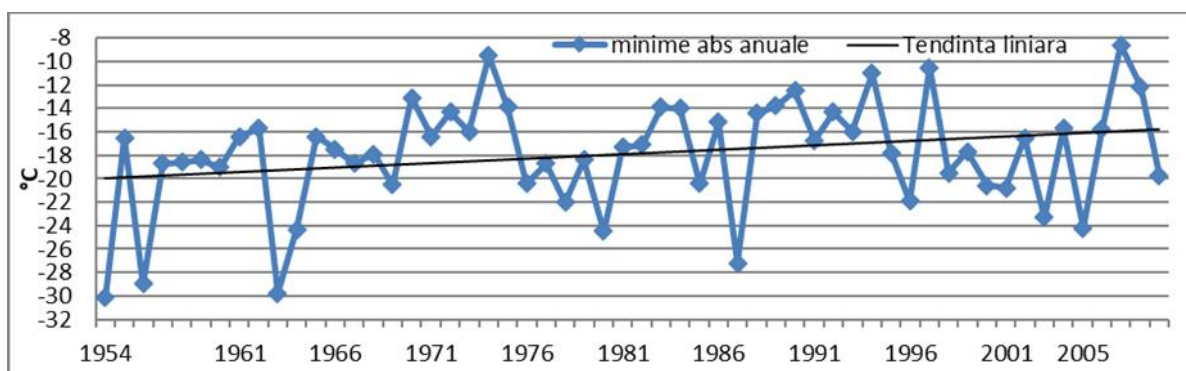


Fig. 2.13. Temperaturile minime anuale și tendința liniară de evoluție (1954-2009) (după Creț, 2010).

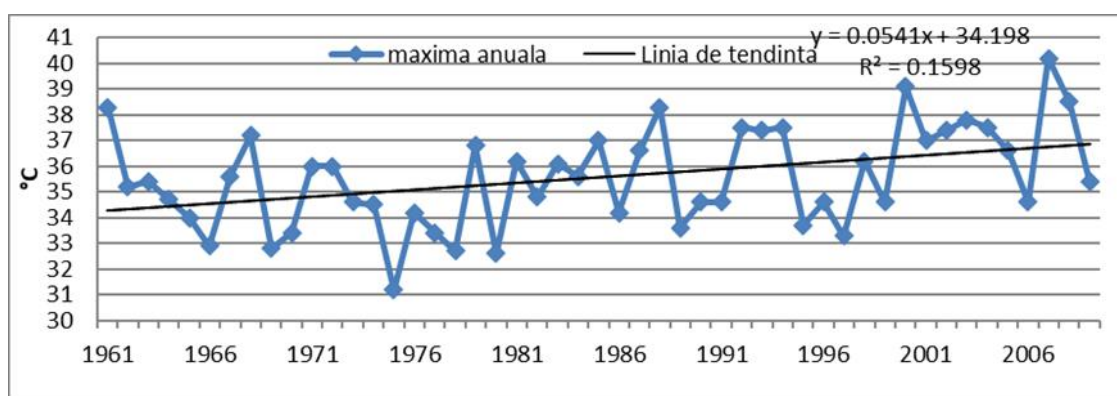


Fig. 2.14. Temperaturile maxime anuale la Arad și tendința lor liniară de evoluție (1961-2009) (după Creț, 2010).

De asemenea, important este și temperatura medie a suprafeței solului, aceasta oscilând între  $-1,6^{\circ}\text{C}$  în ianuarie și  $25,7^{\circ}\text{C}$  în iulie, valorile medii extreme fiind cuprinse între  $-8,6^{\circ}\text{C}$  în ianuarie 1964 și  $30^{\circ}\text{C}$  în august 1992 și iulie 1994. La stația Arad avem circa 170-190 de zile fără îngheț la sol, cu cel mai timpuriu îngheț de toamnă în medie la începutul lui octombrie și cu ultimul îngheț de prim vară care se produce cel mai târziu în medie la începutul lunii mai (Clima României, 2008).

Poziția geografică vestică, poziție ce determină advecția maselor de aer de origine oceanică, explică repartiția **precipitațiilor atmosferice**, atât în cuantumul lor multianual cât și în cel sezonier. Valoarea medie multianuală a precipitațiilor însumează 581,8 mm - S. Manciulea (1938) menționa o valoare de 632,7 mm -, în regimul lunar multianual evidențiindu-se un maxim în luna iunie, 85,9 mm, un minim în luna februarie, cu 31,8 mm (Tabelul 2.3; Fig. 2.15.), cu valorile cumulate cele mai mari în anotimpul cald, 199,6 mm, datorită ploilor de tip avers, regim specific spațiului intra- și vest-carpatic, fiind înregistrate circa 135 de zile cu precipitații, din care circa 88 cu peste 1 mm. O imagine asupra variabilității acestui parametru climatologic este dată și de cele trei valori maxime și minime lunare, desigur anuale, cu 0 mm în aprilie 2007, septembrie 1961 și decembrie 1972, respectiv 182,1 mm în iunie 1970, valorile maxime și minime cumulate oscilând între 254,2 mm și 821,5 mm (Tabelul 2.3; Fig. 2.16.).

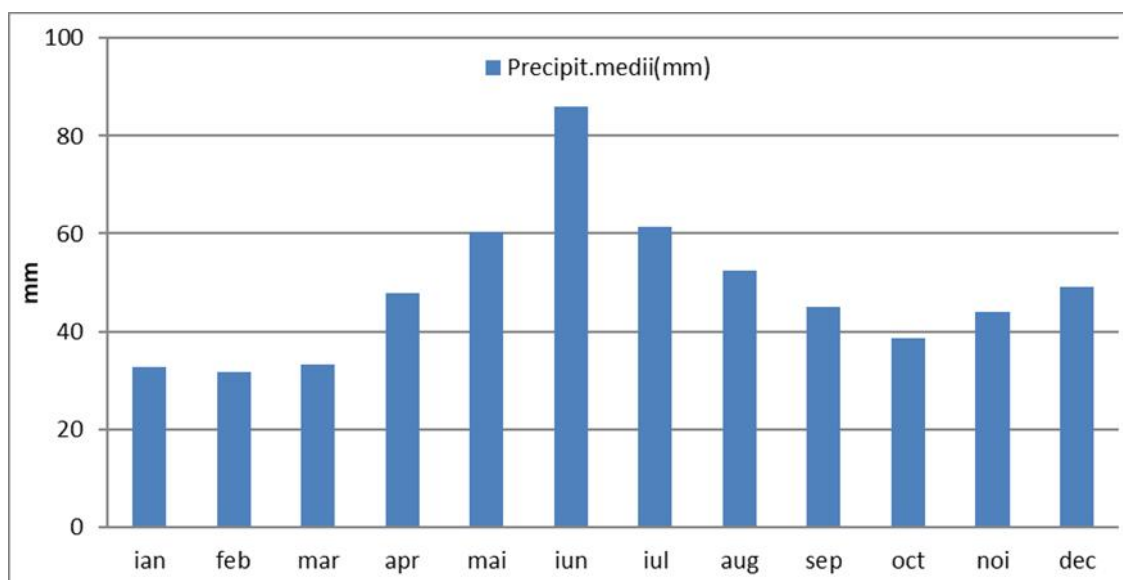


Fig. 2.15. Regimul precipitațiilor medii lunare la stația meteorologică Arad (1954-2009) (după Creț, 2010).

Tabelul 2.3.

Cantități medii, maxime și minime lunare de precipitații (mm), la Arad (1954-2009).

Luna	I	F	M	A	M	I	I	A	S	O	N	D	Annual
Medii	32,7	31,8	33,2	47,8	60,3	85,9	61,3	52,4	44,9	38,5	44,0	49,1	581,8
Maxime	75,4	88,2	109,8	127,6	147,7	182,1	162,6	157,8	137,8	178,0	112,6	114,2	821,5
anul	1963	1955	1962	2005	1957	1970	1982	2005	2001	1974	2009	1981	1970
Minime	4,1	0,5	2,3	0,0	17,7	17,5	7,4	2,2	0,0	1,4	1,9	0,0	254,2
anul	1989	1998	1961	2007	1993	2000	1985	2000	1961	1965	1986	1972	2000

(Date din arhiva A.N.M.)

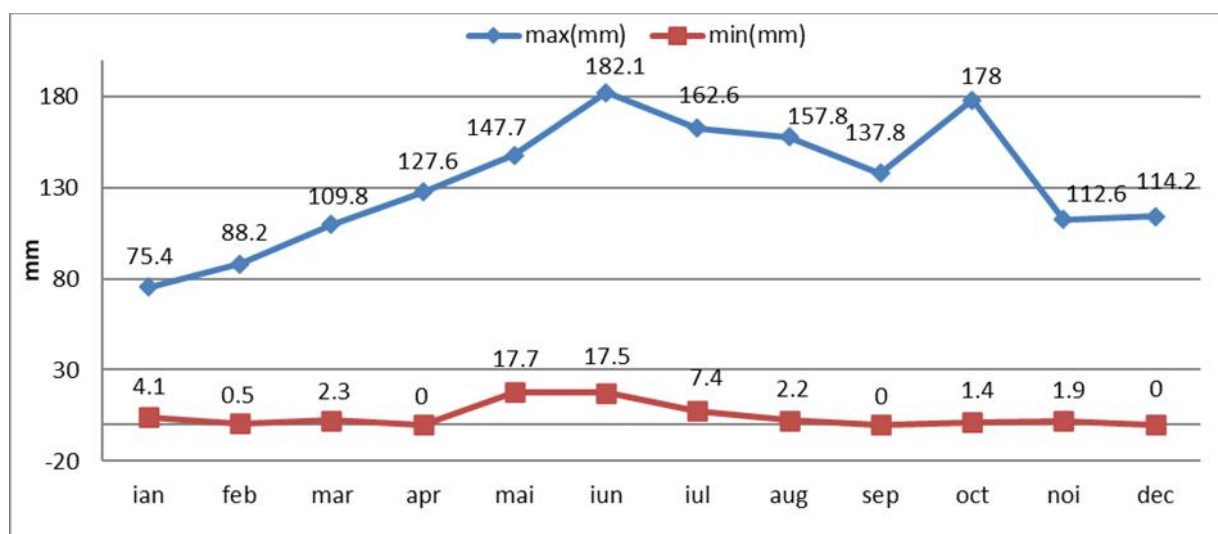


Fig. 2.16. Variabilitatea valorilor maxime și minime ale cantităților lunare de precipitații la stația meteorologică Arad (1954-2009) (după Creț, 2010).

Strategiile de dezvoltare economică pe de o parte și elementele ce țin de hazardurile de natură climatică trebuie să aibă în vedere și variabilitatea interdecenală (Tabelul 2.4; Fig. 2.17.) și de-a lungul interanuală a precipitațiilor, având ca exemple relevante situațiile caracteristice pentru anul 1970 ca fiind un an excesiv de bogat în precipitații, cu o valoare de 827,5 mm și anul 2000 ca an foarte secetos, cu doar 252 mm (Tabelul 4.5). Se cunosc ani excesiv de secetoși (abaterea medie anuală de -20,1%) precum 1961, 1983, 1990, 1992, 1994, 2000, 2003, sau ani excesiv de ploioși (abaterea medie anuală de +20,1%) precum 1970, 1974, 1981, 1996, 1999, 2001, 2004 și 2005 (Creț, 2010).

Tabelul 2.4.

Evoluția cantităților medii multianuale de precipitații (mm) în ultimele 6 decenii la stația meteorologică Arad (date din arhiva C.M.R. Banat – Crișana).

Nr. crt.	Stația meteorologică	1961-1970	1971-1980	1981-1990	<b>1961-1990</b>	1991-2000	2001-2010	2011-2020	<b>1991-2020</b>
1.	Arad	595,7	575,2	547,4	<b>572,8</b>	590,8	641,6	585,9	<b>606,1</b>

Tabelul 2.5.

Cantitățile medii lunare și anuale de precipitații (mm) la stația meteorologică Arad în anii 1970 și 2000 (date din arhiva C.M.R. Banat – Crișana).

Nr. crt.	Stația	Anul	Luna												Anua l
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	Arad	1970	50,2	81,2	62,9	52,1	111,8	188,1	63,4	86,2	24,9	27,5	31,4	47,8	<b>827,5</b>
		2000	11	4,9	44,6	41,3	32,7	17,5	20,3	2,2	24,3	1,6	12	39,6	<b>252</b>



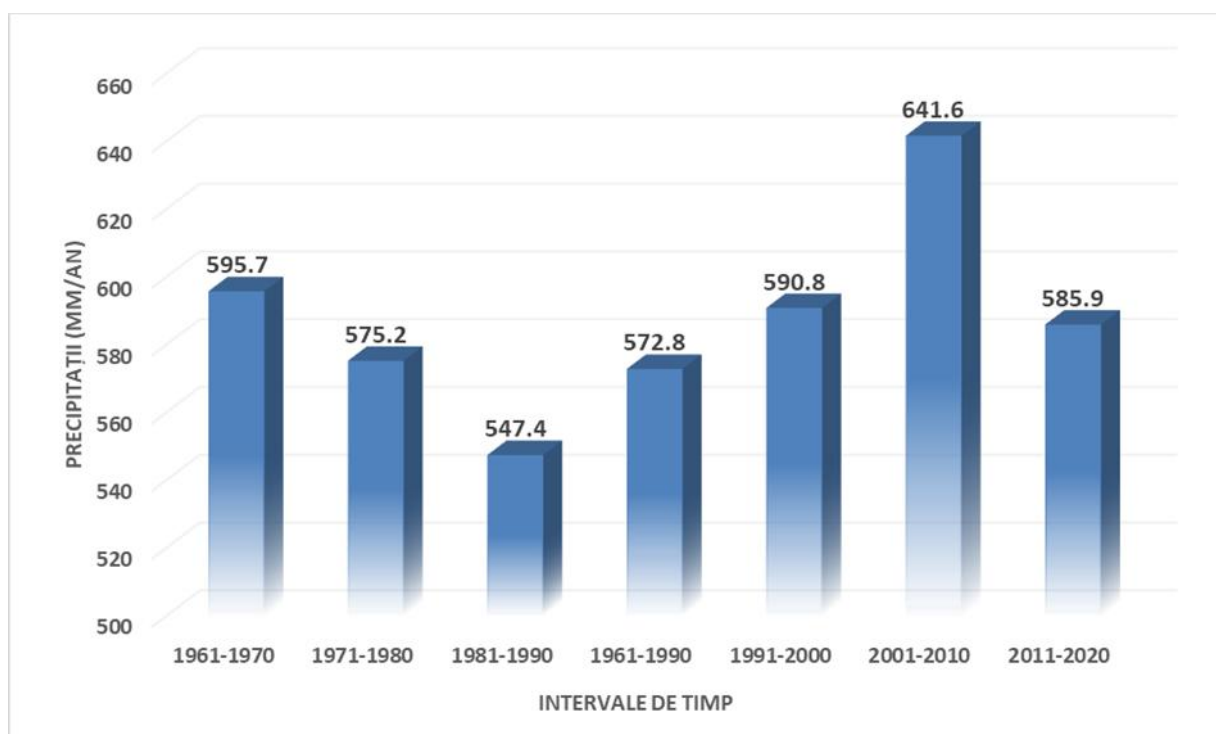


Fig. 2.17. Evoluția cantităților medii multianuale de precipitații (mm) în ultimele 6 decenii la stația meteorologică Arad.

Cantitățile maxime de precipitații în 24 de ore se înregistrează în sezonul cald al anului, în luna iulie când cea mai mare cantitate de precipitații înregistrată a fost de 71,0 mm în data de 28 iulie 1998, această valoare reprezentând 58,5% din cantitatea totală de precipitații căzute în acea lună (121,4 mm) și 115,8% din cantitatea medie lunară de precipitații (Creț, 2010). Sub acest aspect se constată că în multe luni ale anului maximele de precipitații în 24 de ore se apropie de valorile medii lunare (Tabelul 4.6).

Tabelul 2.6.

Cantitățile maxime de precipitații în 24 de ore și mediile lunare ale cantității de precipitații la Arad (1961-2009) (date din arhiva C.M.R. Banat – Crișana).

Luna	I	F	M	A	M	I	I	A	S	O	N	D
Media lunar	32,7	31,8	33,2	47,8	60,3	85,9	61,3	52,4	44,9	38,5	44,0	49,1
Max/24h	21,2	28,0	30,8	56,6	43,3	64,0	71,0	51,0	53,8	55,4	29,9	32,3
anul	1994	1999	2008	2005	1970	1999	1998	1991	2003	2009	2005	1965

Pentru conturarea tabloului climatologic mai menționăm că durata medie a intervalului anual cu ninsoare este de 128 zile, în intervalul octombrie-aprilie, prima ninsoare înregistrându-se în medie la 20 noiembrie, iar ultima ninsoare în 27 martie, dar în medie doar circa 23,8 de zile cu ninsoare pe an, cele mai multe în ianuarie. Durata medie a stratului de zăpadă este de 35, dar durata medie anual posibilă cu strat de zăpadă este de 105 zile, între data de 8 decembrie și 28 februarie, data medie a primei ninsori fiind 20 XI (Creț, 2010).

Dat fiind configurația reliefului și influența acestuia asupra mișcărilor convective, și ținând cont de specificul climatic al zonei se subînțelege că **nebulozitatea** se încadrează în jurul valorii medii anuale de 5,8 zecimi, nebulozitatea fiind mai mare în timpul iernii, în decembrie cu 7,5 zecimi când numărul de zile cu cer acoperit poate ajunge 16,3 zile și minim vara, 4,3 zecimi în august, totalul anual

fiind de 107 zile (Creț, 2010). Numărul total al zilelor senine este în medie de 58,6 zile, dar cu variații interanuale mari, de la 19 zile în 1980 și 172 de zile în anul 2000, maximum lunar fiind de regulă în august cu 8,9 zile, luna decembrie fiind cu cea mai mică valoare multianuală de doar 2,1 zile cu cer senin.

**Durata medie de strălucire a Soarelui** înregistrat la Arad în intervalul 1961-2005 a fost de 2091,6 ore, cu un minim în medie de 53,1 ore în luna decembrie și un maxim în iulie cu 288,8 ore, de asemenea cu mari variații inter- și intra-aniuale. Corelat cu toate acestea este numărul zilelor cu soare, acesta fiind în medie în jur de 290 de zile, cu un minim de circa 15,2 zile în decembrie și un maxim în iulie, când se înregistrează o medie de circa 30 zile cu soare (Creț, 2010).

Poziția geografică în vestul țării și pe râul Mureș se reflectă și în valoarea medie multianuală ridicată a umezelii relative de 76,6%, cu valori ce ajung la 88,7% în decembrie și scad la un minim de 69,1% în iulie.

Datorită poziției geografice în fața frontului vestic al Carpaților Occidentali și în fața Culoarului Mureșului, **vânturile dominante** aparțin componentei sud-estice, cu o frecvență medie multianuală de 16,1%, urmat de direcția nord cu o frecvență medie de 12,8%, și direcția sud cu 12,0%. Direcțiile SV și NV au o frecvență de câte 8,1%, direcția vest cu 6,1%, cele mai reduse fiind caracteristice pentru direcțiile est, 4,4% și nord-est, cu 5,4%, calmul având o valoare de 27% (Tabelul 2.7; Fig. 2.18.).

Tabelul 2.7.

Frecvența și viteza medie anuală a vântului pe direcții și a calmului la Arad (1961-2005) (date prelucrate după baza de date a C.M.R. Banat – Crișana).

Direcția	N	NE	E	SE	S	SV	V	NV	Calm
Frecvența(%)	12,8	5,4	4,4	16,1	12,0	8,1	6,1	8,1	27,0
Viteza (m/s)	4	3,1	2,9	3,6	3,7	3,5	3,2	3,8	-

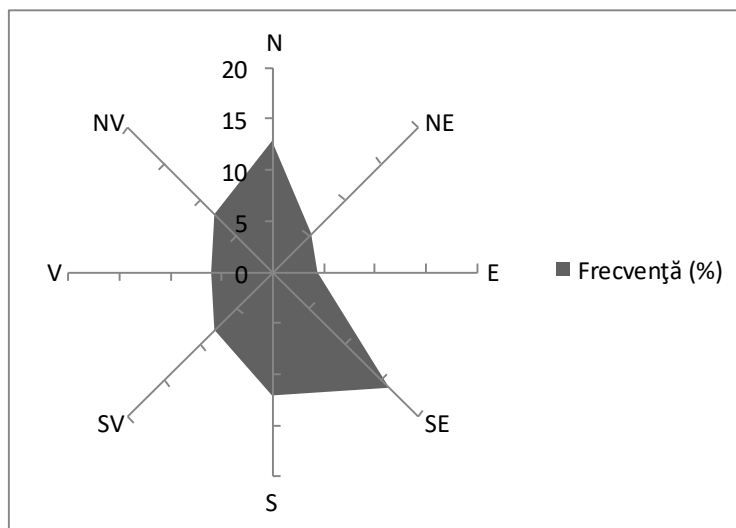


Fig. 2.18. Roza vânturilor la stația meteorologică Arad.

Cele mai mari viteze medii lunare multianuale se înregistrează în lunile de prim vară, chiar de 11,0 m/s, mai ales în aprilie, pentru toate direcțiile, sau în decembrie și ianuarie pentru direcția sud. În luna iulie se înregistrează cele mai mari viteze maxime, datorită apariției fenomenelor de vijelie, valorile ajungând la 34 m/s în iulie 1986 (Creț, 2010).

Dintre fenomenele meteorologice deosebite amintim un număr mediu de 55-65 de **zile cu ceață**, cu variații între peste 100 zile și sub 20 zile. Cele mai multe zile sunt în ianuarie și în luna decembrie, fiecare cu circa 12 zile, ca cețuri radiative, stimulate de inversiunile termice și umezeala specifică luncii Mureului, iar cele mai puține în lunile de vară.

Mai amintim prezența a circa **5 zile/an cu vânt tare**, - viteze medii ale vântului mai mari de 12 m/s sau viteza maximă la rafală mai mare de 15 m/s -, vitezele maxime depășind 30 m/s (Creț, 2010).

Nu sunt de neglijat numărul mediu multianual de **zile cu grindină** la Arad este de 1,5 zile, cu o variație între 0 și 5 zile, ca în anii 1971 și 1982, circa 50 de **zile cu brumă**, cu variații între 24 și peste 80 de zile, la Arad este de circa 11 zile pe an **cu chiciur**, cu un maxim de circa 37 de zile în 1964, circa 2,9 zile/an **cu polei**, dar cu ani în care s-au înregistrat și 10 zile (Clima României, 2008; Creț, 2010).

Ca fenomene electrice, **orajele** apar într-un număr mediu anual de 37 zile, maximul fiind de 68 de zile, cu o frecvență maximă în lunile de vară (Creț, 2010).

Din punct de vedere bioclimatic interesați sunt și câțiva indici climatologici utilizați frecvent, precum **indicele de ariditate de Martonne**, cu o valoare medie anuală de 31, ceea ce sugerează un climat aflat la limita inferioară a unui climat umed; **indicele Lang** care exprimă gradul de umiditate atmosferică, cu o valoare în jur de 55, corespunzătoare unui climat semiarid (Creț, 2010).

La caracteristicile climatologice prezentate, caracteristici care conduc spre conturarea unui climat destul de blând, trebuie adăugată o caracteristică foarte importantă, și anume conturarea unor topoclimate caracteristice precum **topoclimatul de luncă**, asociat cu **topoclimatul de p dure** în aria P durii Ceala, individualizat datorită prezenței suprafețelor plane sau cvasiplane, a cursului de apă și a bătărilor și bazinelor asociate, fie fostelor meandre ale Mureului, fie balastierelor, materializate în valorile mai mari ale umidității aerului și solului, creșterea contrastelor termice și apariția mai frecventă a ceții. De asemenea, un statut aparte are **topoclimatul platformelor industriale**, precum platformele Astra Vagoane Marf, UTA, Refacerea-Aradul Nou și Teba, platformă industrială vestită și platforma industrială este, fiecare cu caracteristici particulare în funcție de profilul activității, suprafața ocupată și modul de grupare a obiectivelor industriale, determinante pentru tipul și gradul de poluare, sau **topoclimatul arealelor cu cldiri înalte**, caracterizat prin existența suprafețelor extinse cu beton, asfalt și sticlă, având capacitate calorică mare, albedou și conductibilitate calorică mică, ceea ce face ca temperatura aerului să fie mai ridicată, umezeala relativă a aerului mai scăzută în comparație cu arealele ocupate de cldiri joase și/sau cu suprafețele verzi ale orașului (Creț, 2010).

### 2.1.5. Ape

Caracteristicile hidrografice ale unui teritoriu sunt date de apele subterane și de apele de suprafață, iar în cazul de față, așa cum se poate înțelege din prezentarea generală, din punct de vedere **hidrologic** teritoriul municipiului Arad se situează în bazinul hidrografic al Mureului.

**Apele subterane** reflectă în totalitate specificitatea geologică a regiunii, pe de o parte în corelație cu particularitățile lito-stratigrafice și granulometrice, determinate ca straturi acvifere și, pe de altă parte, elementelor tectono-structurale care imprimă un anumit termalism și mineralizație apelor de adâncime. Acviferele freatice caracterizează atât domeniul luncilor și cel al teraselor inferioare și medii ale Mureului cât și conul de dejecție al acestuia dezvoltat în aval de Lipova. Astfel, se deosebesc (Mihail, Giurgea, 1985) patru acvifere distincte: 1. acviferul pietriurilor și nisipurilor din alcătuirea luncii Mureului; 2. acviferul nisipurilor și pietriurilor din alcătuirea Câmpiei Ierului, cu frecvente lentile argiloase, cu nivelul freatic aflat la 0,5-4 m adâncime și debite variabile (0,3-16 l/s); 3. acviferul nisipurilor, pietriurilor și lentilelor de luturi aluviale și argiloase, din alcătuirea câmpiei piemontane a Livadei, cu nivelul freatic la 3-8 m adâncime, cu caracteruor ascensional și debite de 3-22 l/s; 4. acviferul pietriurilor și nisipurilor și al loessului și depozitelor loessoide din alcătuirea

teraselor Mureului și a Câmpiei Vingii, cu nivelul freatic la 4,6-19 m adâncime, cu caracterul oroscensional și debite de 2,9-17 l/s.

În lunca joasă se diferențiază aria vechilor meandre și brațe pe rîuri, cu apă freatică la 0,4-1,2 m adâncime, pentru că în lunca medie nivelul freatic se scurge de regulă ceva mai în adâncime, dar este mai ridicat în depresiunile de tasare unde pot să apară zone de supraumectare a solului și de baltire, pentru că în zona luncii înalte, la contactul glacizat cu terasele, adâncimea se ajunge chiar la peste 3m.

Din punct de vedere chimic acviferele din lunca Mureului, Câmpia Ierului și Câmpia Livadei au o mineralizare totală de sub 500 mg/l și o duritate de 15-20 grade germane, iar pentru arealul aferent teraselor Mureului și Câmpiei Vingii valorile sunt mai ridicate, 1000-1500 mg/l și respectiv peste 30 grade germane (Mihail, Giurgea, 1985), cele mai mari concentrații fiind la cloruri (124-133 mg/l), calciu (87-146 mg/l), magneziu (67-100 mg/l), sulfat (83-111 mg/l) și sodiu (20-23 mg/l).

Important este de amintit faptul că apele freatice nu întrunesc în totalitate condițiile de potabilitate, concentrațiile de azotați fiind cuprinse între 0,34 și 12,8 mg/l (limita admisă 45 mg/l), cele de azotiți au valori 0,04 mg/l (limita admisă 0,0 mg/l), iar conținutul de substanțe organice este destul de ridicat, 15-20 mg/l.

Dintre apele de adâncime sunt de amintit *apele termale*, puse în evidență în perioada interbelică și apoi prin forajul efectuat în 1970 la trandul Neptun. Acest foraj de 820 m a permis captarea apelor cantonate în depozitele Pliocene, la un debit de 915 m<sup>3</sup>/24 ore și o temperatură de 37°C (Pricjan, 1972). Mai amintim bazinele termale Bidi din cartierul Gai unde se exploatează începând cu anul 1981 ape minerale geotermale clorurosodice bicarbonatate calcico-magneziene cu o mineralizare totală de 3475,33, cu temperatura de 38°C, un pH de 8,3 și o duritate de 8,4 grade germane. Sonda a fost realizată în 1981, are o adâncime de 702 m, captând ape subterane din depozite panoniene și pontiene din intervalul 513-642 m și asigurând un debit de 7-14 l/s\*.

**Rețeaua hidrografică de suprafață** este reprezentată de râul Mureș care trebuie privit în contextul evoluției sale pe parcursul ultimelor milenii. Cu un curs meandrat, remarcându-se enorma buclă ce înconjoară cetatea Aradului, Mureșul străbate teritoriul de la est la vest pe circa 24 km. Se adaugă Mureșul Mort sau Canalul Mureșel, Canalul Morilor, Canalul Țiganca și Canalul Foișor, în fapt foste trasee ale Mureșului chiar în timpuri istorice. (Fig. 2.19.).

Mureșul aparține râurilor cu un regim hidrologic complex Carpat-Transilvan și Carpat-Meridional, având la stația hidrometrică Arad un debit mediu multianual de 182 m<sup>3</sup>/s, valorile cele mai mari fiind în lunile mai, 314 m<sup>3</sup>/s, aprilie, 292 m<sup>3</sup>/s și iunie cu 275 m<sup>3</sup>/s, iar cele mai scăzute în octombrie, 93 m<sup>3</sup>/s, și septembrie cu doar 87 m<sup>3</sup>/s (Velcea *et al.*, 1979). În ultimele decenii, de pildă în intervalul 2006-2018 la aceeași stație (Fig. 2.11.), cele mai mari valori se înregistrează în luna aprilie, 389 m<sup>3</sup>/s, când pe fondul alimentării nivale au loc creșteri de debite, venind să confirme scurgerea medie din lunile de prim vară (Timofte, 2019).

Referitor la scurgere, cele mai mari valori ale scurgerii sunt specifice lunilor aprilie, 17,2%, și mai, 15,9%, minimumul fiind atins în luna octombrie cu doar 2,99% (Tabelul 2.8). Pe anotimpuri valorile scurgerii sunt, de asemenea, foarte diferite, scurgerea de prim vară reprezentând 44,4%, cea de vară 25,1%, cea de iarnă 20% și doar 10% scurgerea de toamnă (Ujvári, 1972).

Analiza regimului hidrologic evidențiază diferențe mari între scurgerile minime și maxime, atât la nivelul scurgerii minime de iarnă, 26,5 m<sup>3</sup>/s în februarie 1954, și de vară, 26,8 m<sup>3</sup>/s în octombrie 1962, cât și la valorile maxime atinse în 18.05.1970, când debitul a atins o valoare istorică de 2320 m<sup>3</sup>/s, adică de peste 12 ori mai mare decât debitul mediu multianual (Ujvári, 1972). Alte inundații care au afectat orașul s-au produs în 1864, 1876, 1877, martie 1881, mai 1887, 1896, 1912, 1913, 1914, 1932 și 1975.

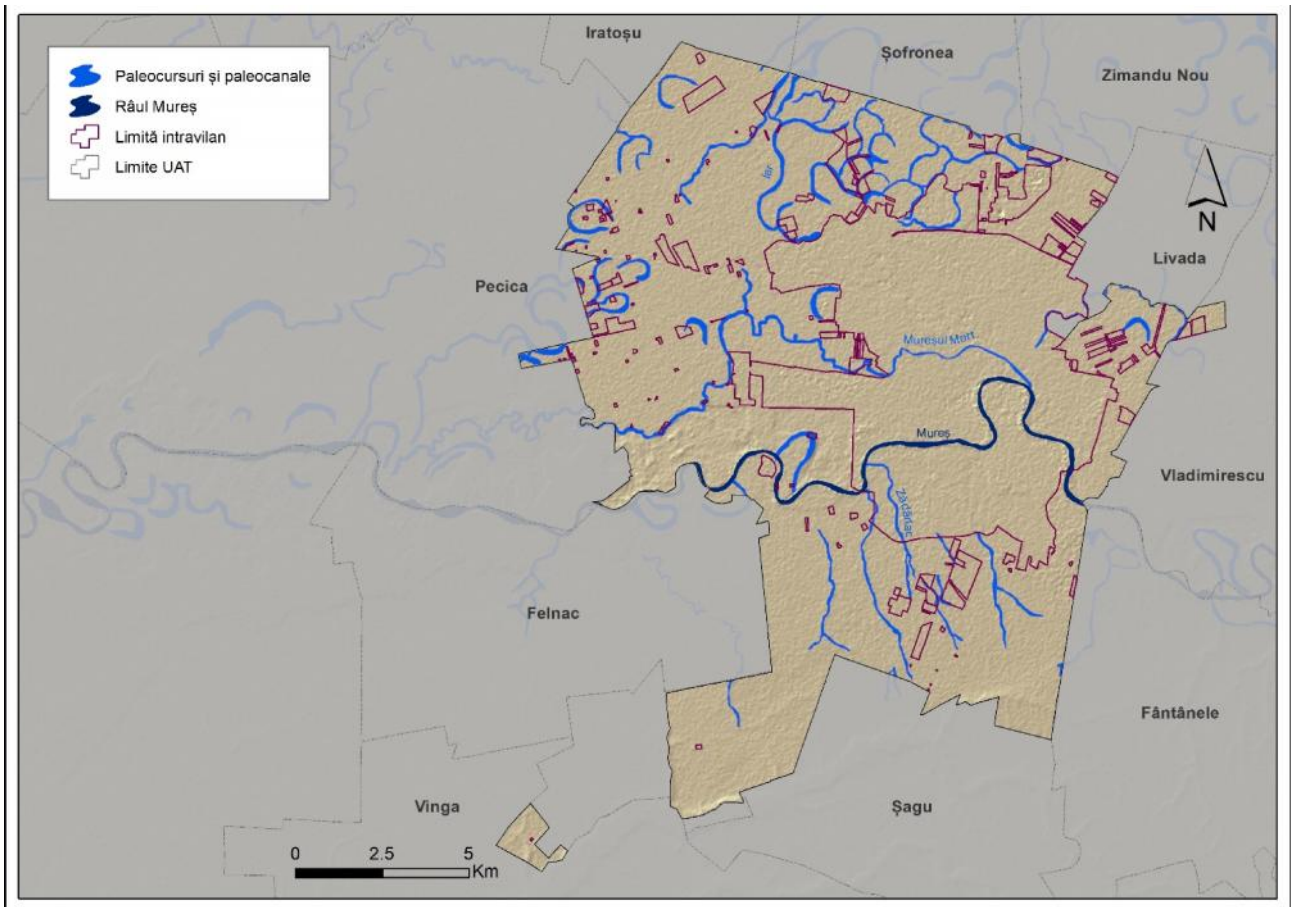


Fig. 2.19. Teritoriul municipiului Arad – harta rețelei hidrografice și a paleocursurilor.

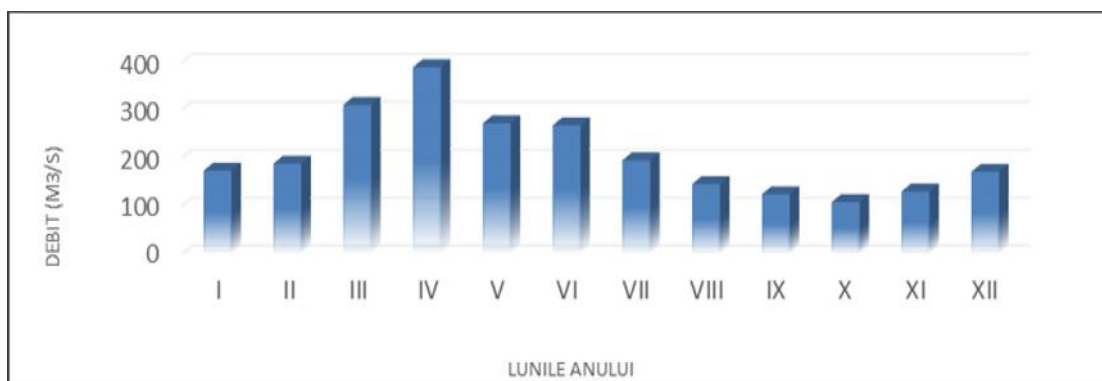


Fig. 2.20. Debitul mediu lunar multianual la stația Arad în perioada 2006-2018 (ABA, Mureș).

Tabelul 2.8.

Procentul scurgerii medii lunare a Mureșului la Arad (după Ujvári, 1972).

Luna	I	F	M	A	M	I	I	A	S	O	N	D
Media lunar	5,78	8,16	11,3	17,2	15,9	12	7,46	5,6	3,44	2,99	4,04	6,06

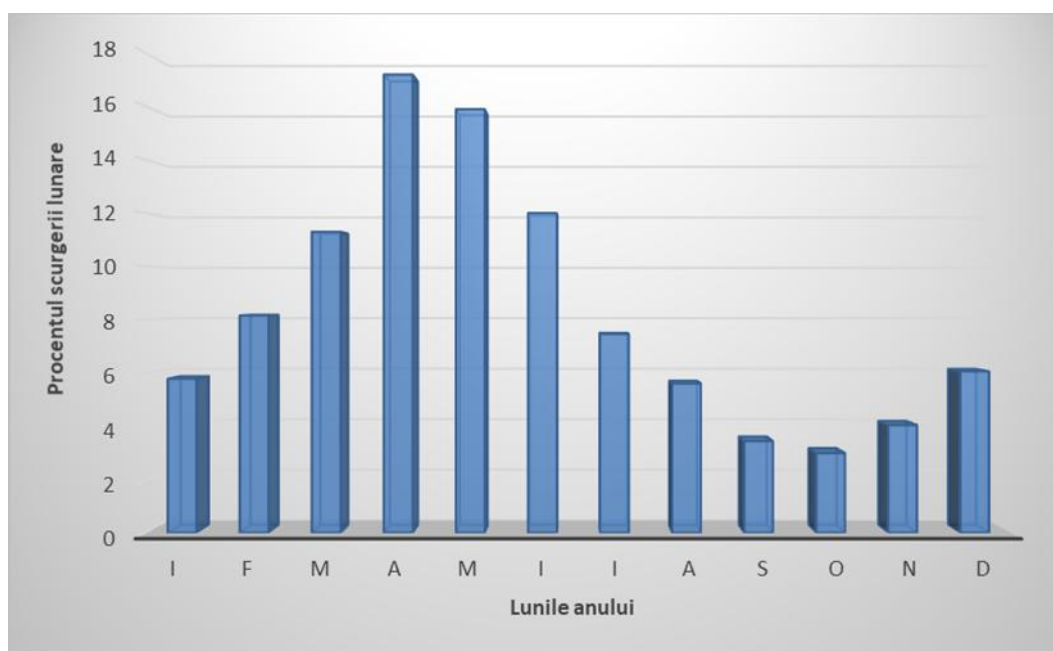


Fig. 2.21. Repartiția scurgerii medii lunare a Mure ului la s.h. Arad.

Debite ce au depășit  $1500 \text{ m}^3/\text{s}$  s-au mai produs în 1974, 1981, 1998 și 1999. Viitura din 1981 a avut la bază un complex de factori hidrometeorologici (un strat de zăpadă în Munții Apuseni coroborat cu cantități mari de precipitații, pe când viitura din lunile iunie-iulie a anului 1998 s-a produs pe fondul unor cantități mari de precipitații, de peste  $150 \text{ l}/\text{m}^2$  în decurs de câteva zile și a supraîncălzirii solului (Gyori, 2010). În ianuarie 1996 inundațiile produse în b.h. Mureș s-au datorat precipitațiilor sub formă de ploaie și topirii zăpezii din zonele montane datorită temperaturilor ridicate,  $13-14^\circ\text{C}$ , debitul maxim înregistrat la Arad fiind de  $1046 \text{ m}^3/\text{s}$  (A.B.A.M, 2016).

O imagine a variabilității debitelor maxime ce pot fi atinse este surprinsă prin prezentarea situației pentru intervalul 1964-2003 (Fig. 2.22.), așa cum au fost redată în literatura de specialitate (Zaharie, 2010).

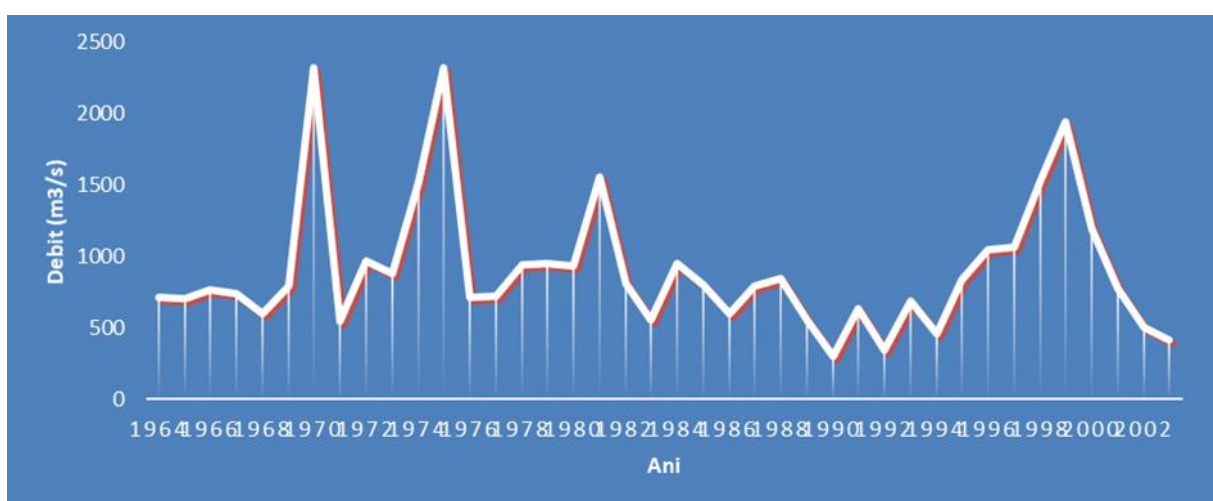


Fig. 2.22. Debitelile maxime calculate pentru stația Arad în perioada 1964-2003 (după Zaharie, 2010).

După definitivarea digului în 1975, dig situat în lunca joasă, orașul nu a mai fost afectat de inundații. O imagine ne este oferită și de debitele maxime cu diferite asigurări (Tabelul 2.9.), debitul cu asigurare 1% de 2120 m<sup>3</sup>/s fiind posibil o dată la 100 ani, acestuia corespunzându-i o scurgere medie specifică de 78 l/s/km<sup>2</sup>.

Tabelul 2.9.

Debitele maxime cu diferite asigurări ale Mureului la stația Arad (Ujvári, 1972).

Debit maxim (m <sup>3</sup> /s) cu asigurare de 1%	Debit maxim (m <sup>3</sup> /s) cu asigurare de 3%	Debit maxim (m <sup>3</sup> /s) cu asigurare de 5%	Debit maxim (m <sup>3</sup> /s) cu asigurare de 10%
2120	1700	1490	1260

Referitor la debitele maxime anuale, din punctul de vedere al provenienței acestora, 86 % sunt debite maxime provenite din ploii și 14 % au proveniență mixtă, din ploii și zăpezii (Mustăța, 2005).

**Scurgerea minimă** este caracteristică sezonului rece, dar mai ales perioadei de vară-toamnă. Printre cele mai mici valori obținute pe râul Mure la stația Arad au fost de 26,5 m<sup>3</sup>/s, pentru sezonul rece, înregistrat în februarie 1954, și de 26,8 m<sup>3</sup>/s în octombrie 1962 (Ujvári, 1972). Totuși debitul minim istoric, din 1895 până în prezent) s-a înregistrat în luna noiembrie 2011, când la stația Arad s-a ajuns la o valoare de sub 20 m<sup>3</sup>/s (A.B.A.M, 2016).

**Debitul mediu solid în suspensie**, condiționat de eroziunea ce se produce pe suprafața bazinului are o valoare medie de 263 kg/s, ceea ce înseamnă 8.300.000 t/an, debitul transportat la nivelul albiei fiind de 0,9 kg/s, adică 28.000 t/an (t de Urdea et al., 2012).

Nu omitem că rețeaua hidrografică este reprezentată și de pâraie cu caracter temporar, sau cu debite extreme de mici, active doar în perioadele pluviale, în această situație încadrându-se pâraiele

Privind lucrurile din punctul de vedere al regiunii hidrogeografice, bazinul Mureului face parte din zona de interferență a tipului carpatic meridional cu cel carpatic vestic, caracterizat printr-o mare anumită instabilitate a regimului de iarnă-primăvară, alimentarea fiind mixtă, pluvio-nivală și subterană, cu scurgere lichidă medie specifică moderată, între 5 și 10 l/s/km<sup>2</sup> (Gâtescu, 1983).

**Lacurile** nu sunt un element reprezentativ pentru UAT Arad, singurul lac cu caracteristici naturale intacte fiind lacul din pârăia Ceala, lacul Măltreț, un lac de buclă de meandru al paleo-Mureului, sau unele profund modificate în scopuri economice precum cele de la Pescaria Peștișorul de Aur. Adăugăm lacurile antropice, precum cel din parcul Pădurice, amenajat pentru agrement, sau lacurile și bălțile din fostele cariere de argilă de la fabrica de cărămidă, Homocul Mare și Homocul Mic, sau balastiere, exploatare de nisipuri (Balta Sântoma), unele amenajate ca pescării (Pescăria Tea).

Caracterizarea hidrologică nu poate să evite faptul că la nivel micro, cu caracter local, dat fiind regimul torențial al precipitațiilor estivale și chiar al celor de primăvară și iarnă, cuplate cu topirea bruscă a zăpezilor, apariția fenomenului de inundație este o realitate pentru spațiile din vecinătatea vechilor meandre, acum canalizate, precum și pentru zonele mai joase, microdepresionare.

### 2.1.6. Soluri

În strânsă interdependență cu ansamblul condițiilor naturale, învelișul de soluri este unul ce întregeste tabloul fizico-geografic al teritoriului municipiului Arad, tabloul mozaicat exprimând tocmai varietatea tipurilor și subtipurilor de sol (Tabelul 2.10.) (Fig. 2.32.).

**Cernoziomurile tipice** apar cel mai frecvent în Câmpia Vingii, dar și pe anumite areale în Câmpia Livadei, pe suprafețele cele mai uniforme ca morfologie, pe loessuri și depozite loessoide. Aceste soluri au un profil ce cuprinde un A molice. Pe Profilul cernoziomului este de tipul Am-AC-Bv-Bt- C sau Cca, cu neformații minerale de carbonați și biogene (coprolite, crotovine). Textura este una predominant mijlocie și nediferențiată pe profil, iar structura este glomerulară sau grunțoasă. Sunt soluri cu un conținut bogat în humus, 3-6%, saturate în baze, cu o reacție de la slab

alcalin pân la neutr , toate conferindu-le o fertilitate foarte ridicat în anii climatici normali, fiind pretabile mai ales pentru cereale, plante tehnice și livezi. În zonele cu depresiuni de tasare de tipul crovurilor cu un anumit exces de umiditate apare subtipurile gleic.

Pe interfluviile relative plane din Câmpia Vinga și Câmpia Livadiei sunt caracteristice solurile din clasa **cernisolurilor**, reprezentate aici prin cernoziomuri tipice, cernoziomuri cambice și faeoziomuri, ocupă cea mai mare parte din teritoriul UAT Arad, cu o pondere de 54 %.

Tabelul 2.10.

Principalele tipuri de soluri din teritoriul municipiului Arad

Subtip sol	%
Cernisoluri	54
Aluviosoluri	30
Gleiosoluri	6
Luvosoluri	3
Salsodisoluri	5
Vertisoluri	2

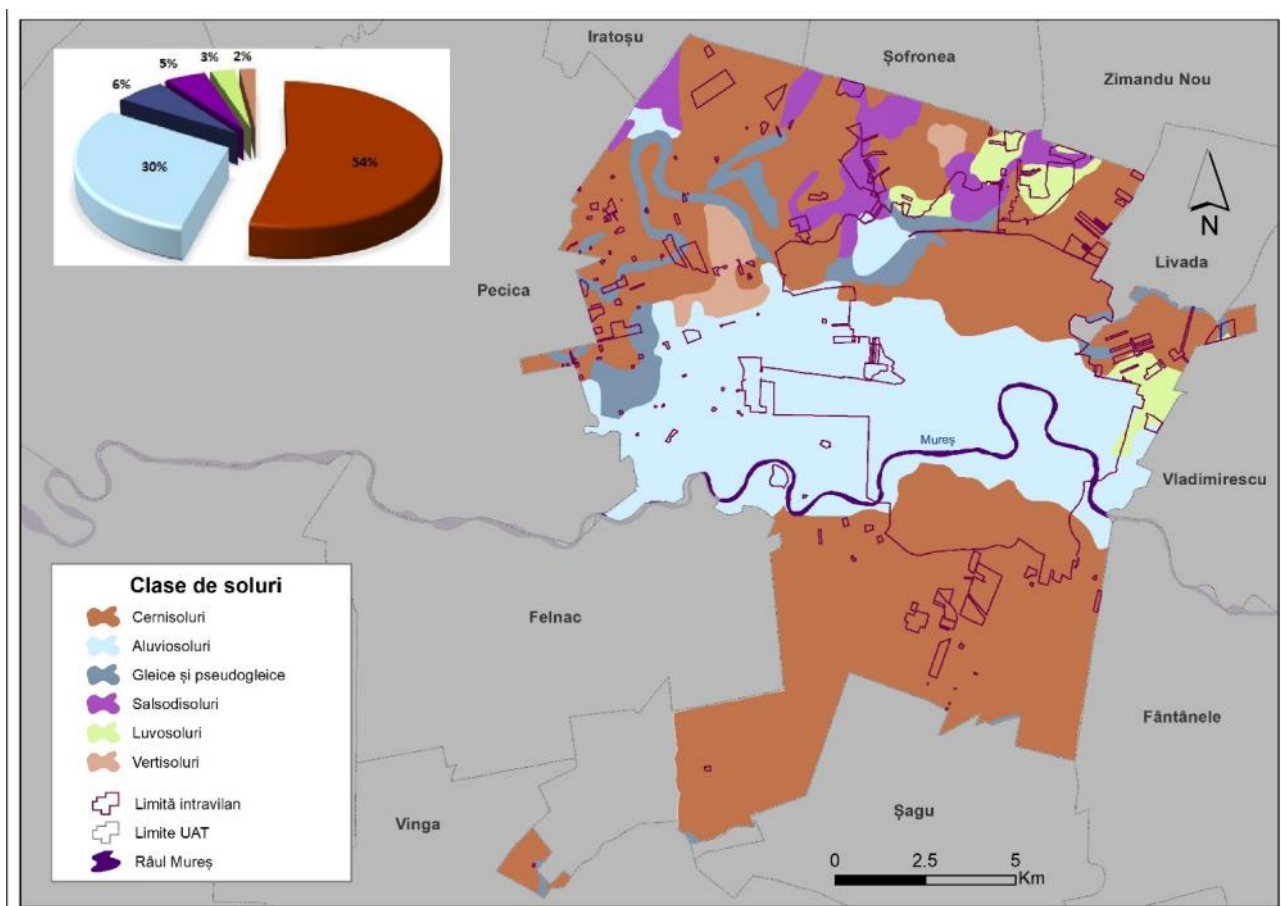


Fig. 2.23. Teritoriul municipiului Arad – harta solurilor.

*Cernoziomurile cambice* apar acolo unde condițiile de pedogeneză au favorizat intensificarea spre adâncime a proceselor de transformare a materialului. Profilul de tip An –Bv –Cca sau C. are orizont Am de 40 – 50 cm grosime de culoare brun-negricioasă sau brun-cenușie, cu textură luto-



argiloasă, structura caracteristic fiind una formată din agregate mijlocii. Urmează un orizont Bv de 20-60 cm, maroniu cu nuanțe roșcate sau ruginii, cu o textură luto-argilă și structură micprismatică, grunțoasă, și apoi orizontul Cca la 70-120 cm adâncime, brun-glbui, lutos, cu concrețiuni carbonatice ps; fin poros; prezintă numeroase pete cu diferite mărimi de carbonat de calciu. Bogată activitate biologică al acestor soluri este materializată în numeroase neoformațiuni biologice. Conținutul de humus de bună calitate de 3-5%, alături de însușirile fizico-biochimice și hidrofizice reacția neutră sau slab acidă și buna aprovizionare cu elemente nutritive asimilabile le găsesc printre cele mai fertile soluri.

Tot în clasa cernisoluri sunt și *faeoziomurile* ele ocupând terasele medii ale Mureului și porțile mai înalte din câmpia Ierului, dar cu condiții mai umede decât zonele cu cernoziomuri, ceea ce a favorizat o alterare și levigare ceva mai pronunțate. În vechiul sistem de clasificare erau numite soluri cernoziomoide sau cernoziomuri degradate, lipsindu-le carbonații în primii 125 cm de la suprafață. Au un profil de tip Am – AB – Bt – C, cu un orizont A molic de 40-50 cm grosimea culorii mai închise în stare umedă, textură lutoasă și o structură grunțoasă stabilă. Orizontul de tranziție AB de 15-30 cm având însușiri asemănătoare orizontului superior fiind urmat de un orizont Bt sau Bv cu grosimi de 80-150 cm, culori închise în partea superioară și brun-glbui la bază, cu structură columnoid-prismatică, cu pelicule închise ce acoperă agregatele structurale. Orizontul C apare la peste 140-160 cm, are o textură variată în funcție de materialul parental, fiind îmbogățit în carbonați reziduali. Prin însușirile pe care le au - conținutul în humus este de 3-4,5 %, gradul de saturație în baze 70-90%, pH-ul: 5,5-6,5, au în general o fertilitate relativ bună, fiind pretabile pentru fânete, porumb, pășuni, porci, livezi și mai puțin pentru culturi de câmp, dar prin fertilizările organo-minerale și prin lucrări de afânare adânc dau randamente mulțumitoare pentru cartofi, sfeclă de zahăr, grâu, secară și ovăz.

Larga dezvoltarea a luncii Mureului și frecvențele inundațiilor din timpurile istorice și chiar contemporane, fac ca *aluviosolurile* și *protisolurilor aluviale* să aibă o pondere mare după suprafața ocupată, 30 %. Sunt soluri puțin evaluate sau neevaluate, formate pe materiale aluvionare, caracterizate printr-o mare neomogenitate texturală, mineralogică și chimică. În imediata vecinătate a albiei minore sunt prezente *protisolurilor aluviale siltice moderat gleizate*, dezvoltate pe un material siltic, cu un profil simplu de tipul Ao, de 20-30 cm grosime, urmat de un orizont CGor constituit dintr-un amestec de materiale neconsolidate sau foarte puțin consolidate și materie organică. Pe terasa de luncă și pe grindurile mai zvântate, în funcție de granulometria materialului parental sunt prezente *soluri aluviale nisipo-lutoase*, pe nisipuri fine lutoase și *soluri aluviale luto-argiloase* pe depozite luto-nisipoase și siltice. Profilul lor este de tipul Ao de 40-60 cm grosime, de culoare brun deschis, brun – cenușie, cu structură grunțoasă slab sau moderat dezvoltată urmat de un orizont AC de 50-70 cm grosime și apoi un orizont CGor mai profund, constituit dintr-un amestec de materiale neconsolidate sau foarte puțin consolidate și materie organică (Jakab, 1995). Aluviosolurile prezintă o textură foarte diferită de la nisipoasă la lutoasă și chiar argilă în funcție de caracteristicile materialelor aluviale, astfel că cele omogene au textură uniformă pe profil, nisipoasă sau lutoasă, iar cele formate pe materiale neomogene au textură contrastantă grosier pe fin sau grosier pe mijlocie. Structura este grunțoasă sau chiar glomerulară, slab până la moderat dezvoltată. Porozitatea totală a acestor soluri, în general, este mare chiar de peste 52% în orizontul Ao, dar mai scăzută la solurile cu textură fină, determinând astfel o variație a permeabilității. Conținutul de humus este de 2-3%, reacția este în general slab acidă sau neutră (pH= 6-7,2), dar uneori slab alcalină (pH=7,4-8,3), și fiind în general bine aprovizionate cu macroelemente N, P și K sunt soluri cu productivitate medie, favorabile pentru porumb, fânete, legumicultură și porumb.

Clasa *Luvisolurilor* este reprezentată prin *luvosoluri* și *preluvosoluri*, cu o pondere totală de 3%. Acestea apar în partea nord-estică a teritoriului municipiului Arad pe un material parental reprezentat de pietriuri, nisipuri, luturi aluviale și depozite argiloase, formând entități teritoriale

alternante. Ocup suprafețele mai umede, astfel încât procesele de levigare, debazificare și de migrare a coloizilor sunt mai intense, iar debazificarea profilului de sol este favorizat și de materialele parentale în general sarace în elemente bazice (Iano, Goian, 1995). Ele sunt soluri caracterizate printr-un profil de tipul Ao-El-Bt-C sau Ao-Ea-Bt-C cu un orizont A ocric (Ao) gros de 10-20 cm, textura lutoasă sau luto-nisipoasă, structură grunțoasă sau poliedrică, și o culoare de la brun cenușiu foarte închis. Orizontul eluvial E (El sau Ea) are o grosime de 10 - 20 cm, de culoare albicioasă, cu neformații reziduale precum grunții de cuarț, și neformații de oxizi de fier și mangan, urmat de orizontul B argic (Bt), mai gros și mai bogat în argilă migrată de sus și cu neformații de pelicule de argilă și de oxizi de fier și mangan, bine reprezentate, și în bază orizontul C. Prezența orizontului vertic (y), sau a celor cu proprietăți stagnice intense (W) sau gleice (Gr) sub 50 cm, explică existența subtipurilor corespondente, cu ponderi cuprinse între 4,3% cel vertic și 5,6% cel stagnic.

Din punctul de vedere al proprietăților fizice și chimice, luvosolurile sunt puțin favorabile, cu o textură mai bine diferențiată deoarece conținutul de argilă scade de la Ao la El sau Ea și crește foarte mult în Bt, structura este mai slab dezvoltată în Ao și mai ales în El, cu un regim aerohidric defectuos, conținut mai mic de humus (circa 2%) și de calitate slabă fiind bogat în acizi fulvici. Gradul de saturație în baze și reacția au valori mai mici astfel că V poate coborâ aproape de 50%, iar pH-ul până la 5), activitate microbiologică și aprovizionare cu substanțe nutritive fiind, de asemenea, mai slabe, toate acestea conferind o fertilitate mai mică, ceea ce impune aplicarea unor măsuri de îmbunătățire a acestor proprietăți caracteristici. Sunt totuși pretabile pentru culturi furajere, cartofi, în pomicultură și mai puțin pentru grâu, porumb, floarea-soarelui.

*Preluvosolurile* apar mai ales acolo unde materialul parental are un conținut mai ridicat de elemente bazice, în special cationi bazici bivalenți de Ca și Mg. Profilul lor are 1,5-1,7 m, cu o diferențiere clară a orizonturilor, în succesiunea Ao sau Am - Bt - Ck sau Cn. Se remarcă prin acumularea unei cantități medii de humus, mai ales de tip mull, ceea ce determină aprovizionare cu elemente nutritive moderată, având o permeabilitate pentru apă și aer tot moderată (Iano *et al.*, 1997).

## 2.1.7. Caracteristici biogeografice

### 2.1.7.1. Vegetația

Ca încadrare fitogeografică municipiul Arad se situează în Regiunea central-europeană, Provincia panono-ilirică, specific pentru Câmpia Banato-Crișană, iar din punct de vedere biogeografic, ca zonalitate latitudinală, teritoriul aparține în majoritate domeniului de silvostep unde, ca particularitate, apare alternanța de fitocenoză în care sunt prezente cerul și gârnița și unii hibrizi de *Quercus* (Popova-Cucu, 1983). Caracteristica generală a vegetației este monotonia, cea mai mare parte a teritoriului fiind ocupată de spațiile construite și de terenurile agricole. Însă, ca urmare a existenței unor factori locali precum râul Mureș, vegetația azonală (intrazonală) este caracteristică, tabloul fiind completat de elementele determinate de intervenția antropică. Ca elemente care contribuie la un tablou general al florei ariei de interes, menționăm că în sectorul inferior al văii Mureșului au fost identificate peste 500 de plante vasculare, între acestea existând și plante de interes conservativ la nivel european, *Cirsium brachypetalum* și *Salvinia natans*. Referitor la starea de degradare aceasta este una moderată, fapt indicat de prezența a 318 specii terofite, 68 specii cosmopolite și 27 specii adventive (Drăgulescu, 1995).

Pajițile stepice constituite ca urmare a combinării factorilor climatici, hidrici și edafici, modificate mai mult sau mai puțin de factorii antropici, sunt alcătuite din specii înalte ca și pajiștea stepică (*Festuca valesiaca*), pir (*Agropyron cristatum*), colilie (*Stipa capillata*), boroasă (*Botriochloa ischaemum*), mărăgică (*Melica ciliata*), *Phleum phleoides*, ghizdei (*Medicago falcata*, *M. minima*),

m z richte s lbatic (*Astragalus onobrychis*, *A. ponticus*), coroni tea (*Coronilla varia*), coada oricelului (*Achillea setacea*), cosicel (*Seseli tortuosum*), lipitoarea (*Asperula cynanchica*), pelinița (*Artemisia austriaca*), firuța (*Poa angustifolia*), precum i specii scunde ca ciucu oara (*Alyssum desertorum*, *A. alyssoides*), laba gâ tii (*Potentilla arenaria*), trifoiul (*Trifolium arvense*), studenița (*Arenaria serpyllifolia*), sângerica (*Scleranthus annuus*), pap dia (*Taraxacum serotinum*).

Vegetația forestier a silvostepii este reprezentat prin p duri panonic-balcanice de gorun (*Quercus petraea*), cer (*Q. cerris*) i gârniț (*Quercus frainetto*) - aceasta în special pe soluri foarte argiloase -, cu dumbrașnic (*Melittis melissophyllum*) (Doniț et al., 2005). Arborii sunt reprezentați în etajul superior în majoritate de gorun, la care se asociaz în proporții variabile, dar net inferioare, cerul, gârnița, carpenul (*Carpinus betulus*), teiul (*Tilia tomentosa*), cire ul p s resc (*Prunus avium*), jugastrul (*Acer campestre*), paltinul (*Acer platanoides*), ulm (*Ulmus minor*), apoi în etajul inferior sorbul de câmp (*Sorbus torminalis*), mojdreanul (*Fraxinus ornus*), arțarul t r sc (*Acer tataricum*), m rul i p rul p dureț (*Malus sylvestris*, *Pyrus pyraeaster*) i arbu ti precum cornul (*Cornus mas*), p duclul (*Crataegus monogyna*, *C. laevigata*), salba moale (*Evonymus verrucosus*, *E. europaeus*), lemnul cânesc (*Ligustrum vulgare*), dârmoxul (*Viburnum lantana*). Stratul ierburilor i subarbu tilor aparține tipului *Glechoma-Geum* i *Asperula-Asarum-Stellaria*. Solul este acoperit cu o vegetație discontinu de ierburi i arbu ti ca p iu ul (*Agrostis tenuis*), firuța (*Poa nemoralis*), vinarița (*Asperula odorata*), pochivnicul (*Asarum europaeum*), ghiocelul (*Galanthus nivalis*), spânzul (*Helleborus purpurascens*), popâlnicul iepuresc (*Hepatica nobilis*), salata câinilor (*Aposeris foetida*), breiul (*Mercurialis perennis*), floarea pa telui (*Anemone nemorosa*), ciuboșica cucului (*Primula officinalis*), pecetea lui Solomon (*Polygonatum multiflorum*), zmeur i specii de mur (*Rubus*), pentru ca în zonele mai umede s se dezvolte numeroase specii de mu chi, ferigi, ciuperci i licheni. Adeseori pe arbori întâlnim liane ca iedera (*Hedera helix*), curpenul de p dure (*Clematis vitalba*) sau hameiul (*Humulus lupulus*) (Doniț et al., 2005).

Pe locul p durilor de odinioar , prezente în aria Câmpiei Vinga, la sud-est de Aradul Nou, pe h rțile primei ridic ri topografice austriece (1769-1772), în urma defri rilor, s-au instalat paji ti ponto-panonice de pir cristat (*Agropyron cristatum*) i *Kochia prostrata*, cu productivitate medie. dar mai ales paji ti danubian-panonice de iarba câmpului (*Agrostis stolonifera*), asociat cu specii de talie mijlocie cum sunt coada vultii (*Alopecurus pratensis*, firuț (*Poa pratensis*, *P. trivialis*), morcov s lbatic (*Daucus carota*), dar i cu specii de talie mai mic , trifoi (*Trifolium fragiferum*, *T. repens*), ghizdei (*Medicago lupulina*), cincii degete (*Potentilla reptans*), unghia g ii (*Lotus corniculatus*), piciorul coco ului (*Ranunculus repens*), scrântitoare (*Lysimachia nummularia*), g lbenea (*Rorippa sylvestris*).

Cursul Mure ului este însoțit de o **vegetație azonal** de s lcete i anini uri *Salicetum -Alnetum incanae*, ca o fi ie discontinua i întrerupt , dar i pâlcuri închegate, asociație format din salcie (*Salix alba*, *fragilis*) anin alb (*Alnus incana*), arin negru (*Alnus glutinosa*), plop alb (*Populus alba*), plop negru (*P. nigra*), la care se asociaz cru inul (*Frangula alnus*) socul (*Sambucus nigra*), p duclul (*Crataegus monogyna*), alunul (*Corylus avellana*), cornul (*Cornus sanguinea*), curpenul de padure (*Clematis vitalba*), invadate în locurile unde valea se l rge te cu plante ierboase, menta (*Mentha aquatica*), coada calului (*Equisetum telmateja*), rogoz (*Carex lepidocarpa*), unele de talie înalt precum speciile de captalan sau brusture (*Petasites* sp.). Pe alocuri s lcetele -*Salicetum albae-fragilis*- sunt însoțite de arbu ti, plante c ț r toare, vița salbatic (*Vitis silvestris*), hameiul (*Humulus lupulus*), curpenul de p dure (*Clematis vitalba*), vița de Canada (*Partenocissus inserta*), i un strat ierbos în care se g se te g lbenu a (*Potentilla supine*) i c pri orul (*Cyperus flavescens*) sau specii rare de orhidee, *Platanthera bifolia* i *Epipactis latifolia* (PM P.N.L.M., 2016).

De fapt, în lunca Mure ului este specific **Habitatul 91F0 - P duri ripariene mixte** cu *Quercus robur*, *Imus laevis*, *Fraxinus excelsior* sau *Fraxinus angustifolia*, ce apare de-a lungul marilor râuri (*Ulmenion minoris*), tipul de habitat de interes comunitar cel mai r spândit în Parcul Natural

Lunca Mureului este reprezentată în UAT Arad prin Pârâna Ceala cu o suprafață de 1575 ha, situată în partea vestică a municipiului. Mai amintim habitatele **92A0 - Zvoaie** cu *Salix alba* și *Populus alba*, **40A0\* - Tufărișuri subcontinentale peripanonice** cu *Prunus spinosa* – *Crataegus*, *Rubus caesii* – *Prunetum spinosae*, *Euonymus* – *Prunetum spinosae*, **6440 - Paji aluviale** cu *Cnidium dubii*, **6510 - Paji de altitudine joasă** (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*), (PM P.N.L.M, 2016). Este de menționat expansivitatea teritorială extraordinară a speciilor invazive *Amorpha fruticosa*, *Ailanthus altissima*, ambroziile (*Ambrosia artemisiifolia*), *Galinsoga parviflora*, *Xanthium spinosum*, *Xanthium strumarium*, *Xanthium italicum*, lianele *Parthenocissus tricuspidata*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Parthenocissus inserta* ca și a salcâmului (*Robinia pseudacacia*).

În zona de luncă joasă, în depresiunile ei, unde apa freatică este la mică adâncime și unde apa bătute, apar comunități palustre cu *Glyceria fluitans*, *Catabrosa aquatica* și *Leersia oryzoides* formate din speciile rourice (*Glyceria fluitans*, *G. plicata*), lăcrămă (*Catabrosa aquatica*), trestie (*Phragmites australis*), stânjenele galbene (*Iris pseudacorus*), papur (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*), rogoz (*Carex acutiformis*, *C. riparia*), pipirig (*Schoenoplectus lacustris*), chimen de apă (*Oenanthe aquatica*), rchișoară (*Stachys aquatica*), peștișoară (*Salvinia natans*), plutici (*Nymphoides peltata*), doșnică-vânt (*Clematis integrifolia*), spălăcioasă de balt (*Senecio paludosus*) și jaleul de balt (*Stachys palustris*).

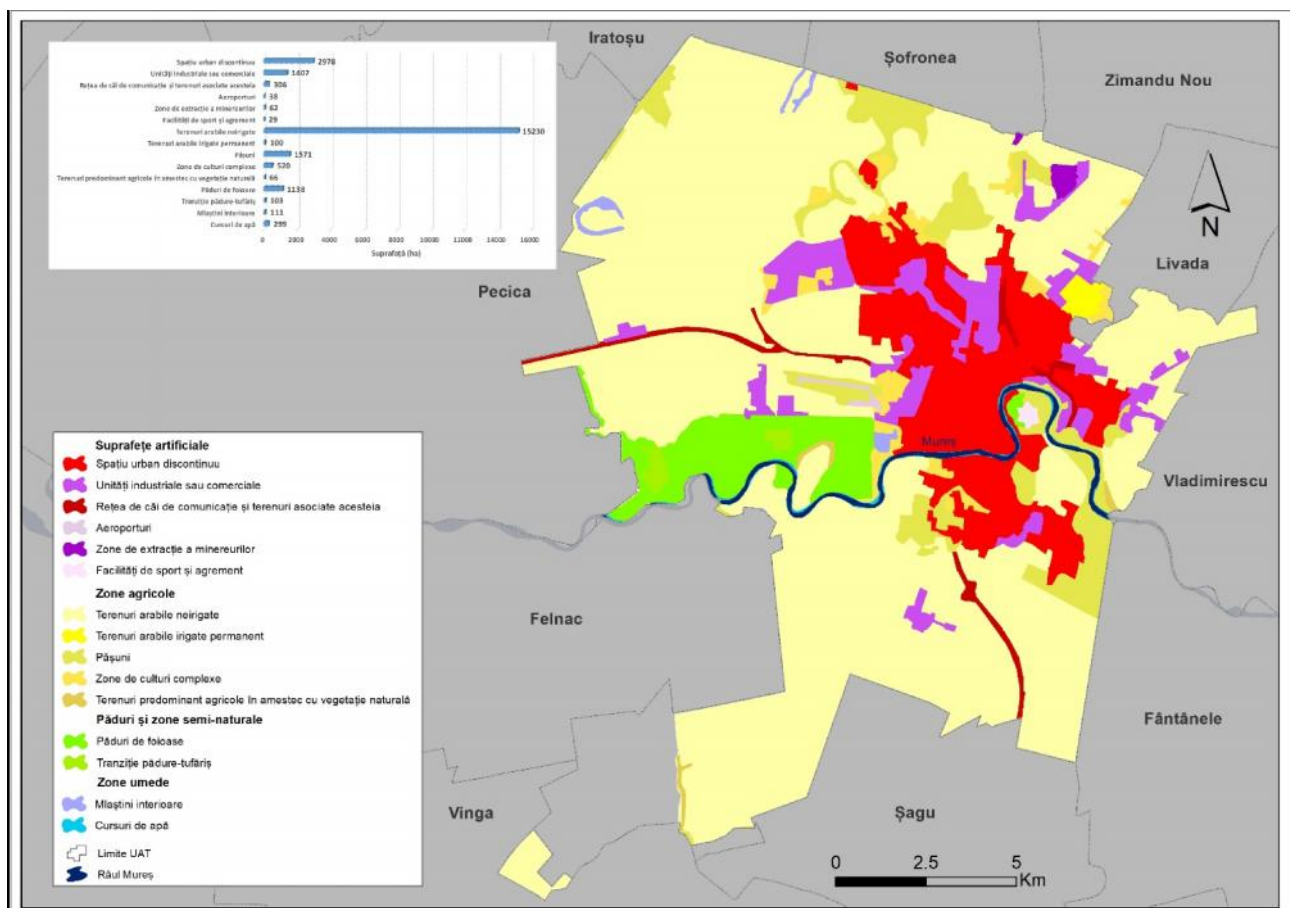


Fig. 2.24. Teritoriul municipiului Arad – harta acoperirii terenului.

**Vegetația ruderală** este asociată aezărilor omenești, drumurilor, cursurilor de apă, ariilor bătute de apă, de staționare îndelungată a vitelor. Foarte frecvente sunt speciile de muștel (*Matricaria*

*matricarioides*), cucut (*Conium maculatum*), troscot (*Polygonum avicularis*), tevie (*Rumex crispus*), urzic (*Urtica dioica*), scaiul dracului, sau rostogol (*Eryngium campestre*), dracil, sau holer, sau scai t t resc (*Xanthium spinosum*), al turi de care se mai întâlnesc multe specii de nalb (*Malva pusilla*), p tlagin (*Plantago major*), pelin (*Artemisia annua*), m sel riț *Hyosciamus niger*, cium faie (*Datura stramonium*), i nu de puține ori, ambrozia (*Ambrosia artemisiifolia*), o buruian invaziv, foarte alergen, originar din America de Nord. Pe locurile unde sunt depozitate gunoaie se întâlnesc comunit și dominate de brusture (*Arctium lappa*), boz (*Sambucus ebulus*), iarba mâței (*Ballota nigra*) etc.

**Vegetația segetal** se întâlnește pe suprafețe ce însoțesc culturile agricole, unele comunit și fiind asociate culturilor de p ioase, ca neghina (*Agrostemma githago*) p l mida (*Cirsium arvense*), nemți orul de câmp (*Consolida regalis*), coco eii de câmp (*Adonis aestivalis*), susaiul (*Sonchus arvensis*), rapița (*Sinapis arvensis*), iarba puturoas (*Bifora radians*) etc., altele de culturile de pr itoare, cum sunt spanacul s lbatic, sau loboda porceasc (*Chenopodium album*), tirul (*Amaranthus retroflexus*), pirul (*Cynoden dactylon*), volbura (*Convolvulus arvensis*), z mo ița (*Hibiscus trionum*) etc. Pentru evaluarea potențialului biogeografic nu putem să omitterem importanța plantelor medicinale și a celor cu valoare melifer, sau a ciupercilor de câmp.

Privind lucrurile la nivelul modului de acoperire a teritoriului prin prisma datelor oferite de programul CORINE Land Cover constatăm (Fig. 2.24.) că cea mai mare parte din teritoriu, 63,57 % (15230 ha) este ocupat de terenurile agricole, urmate de spațiile urbane discontinue, 12,43%, adică 2978 ha, p uni, 6,56%, unit și industriale și comerciale desfășurate pe 5,87%, adică 1407 ha, p durile de foioase, asociate desigur Parcului Natural Lunca Mureului ocupând 4,75% din teritoriu, restul categoriilor având ponderi mult mai reduse, chiar de sub 1%.

### 2.1.7.2. Fauna

În condițiile specifice marii diversități a ecosistemelor din teritoriul analizat, datorită potențialului lor biologic, **fauna de mamifere** mari este una destul de bogată, speciile reprezentative fiind mistrețul (*Sus scrofa*), caprioara (*Capreolus capreolus*), și chiar cerbul (*Cervus elaphus*), cerbul lop tar (*Dama dama*), vulpea (*Canis vulpes*), bursucul (*Meles meles*), dintre mustelide nev stauca (*Mustela nivalis*), iar în preajma localităților dihorul (*Putorius putorius*). Pe lângă acestea, o bogată faună de mamifere mici, cuprinde o mare varietate de roztoare, unele care trăiesc la nivelul solului, cum sunt oarecele gulerat (*Apodemus flavicollis*), oarecele de p dure (*Apodemus sylvaticus*), popândul (*Spermophilus citellus*), altele active la nivelul coronamentului, cum este spre exemplu veverița (*Sciurus vulgaris*), liliacul urechiat (*Plecotus auritus*), insectivore precum chițcanul de p dure (*Sorex araneus*) sau cârțița (*Talpa europaea*) etc. Multe dintre aceste specii de mamifere obișnuiesc să utilizeze ca mediu de viață p durile, precum și zvoaiele și, desigur, terenurile agricole, paștile și câmpurile din vecinătatea acestora.

Din punct de vedere **avifaunistic** teritoriul municipiului Arad se caracterizează printr-o mare diversitate și bogăție, - circa 200 de specii - elementele cele mai reprezentative fiind însă cele legate de existența Parcului Natural Lunca Mureului (Kohl *et al.*, 1995; PM P.N.L.M, 2016). Această diversitate și bogăție sunt datorate varietății ecosistemelor acvatice și terestre ce asigură condiții bune de viață pentru multe specii aici întâlnindu-se terenuri arabile, fânețe, vii și livezi, ape curgătoare și stătătoare, lunci și paștile umede, elemente de silvostep, precum și suprafețe ocupate de așezări umane. Recunoscuta mobilitate a păsărilor, alături de ecartul ecologic amplu face ca păsările să fie întâlnite și în spații atipice, inclusiv în scuarurile și parcurile orașului cu reprezentanți specifici p durilor de foioase.

Amintim astfel speciile larg răspândite în diferite tipuri de biotopuri de deal și câmpie, cum sunt fâsa de p dure (*Anthus trivialis*) și fâsa de lunc (*Anthus pratensis*), cinteza (*Fringilla*

*coelebs*), m c leandrul (*Erithacus rubecula*), sturzul cânt tor (*Turdus philomelos*), pitulicea mic (*Phylloscopus collybita*), ochiul-boului (*Troglodytes troglodytes*), sturzul de vâsc (*Turdus viscivorus*), mierla (*Turdus merula*), cucul (*Cuculus canorus*), porumbelul de scorbur (*Columba oenas*), porumbelul gulerat (*Columba palumbus*), pitulicea sfârâitoare (*Phylloscopus sibilatrix*), capîntortur (*Jynx torquilla*), pițigoiul albastru (*Parus caeruleus*), pițigoiul sur (*Parus palustris*), pițigoiul mare (*Parus major*), cioc nitoarea neagr (*Dryocopus martius*), cioc nitoarea cu spate alb (*Dendrocopos leucotos*), gaița (*Garrulus glandarius*), muscarul mic (*Ficedula parva*), muscarul gulerat (*Ficedula albicollis*), sitarul de p dure (*Scolopax rusticola*), grangurul (*Oriolus oriolus*), florintele (*Carduelis chloris*), silvia cu cap negru (*Sylvia atricapilla*), silvia de câmp (*Sylvia communis*), codro ul de p dure (*Phoenicurus phoenicurus*), fâsa de p dure (*Anthus trivialis*), botgrosul (*Coccothraustes coccothraustes*), țicleanul sau țoiul (*Sitta europaea*), sfrâncioci, caprimulgu (*Caprimulgus europaeus*), precum i turturica (*Streptopelia turtur*) i gugu tiucul (*Streptopelia decaocto*).

Dintre p s rile r pitoare de zi, gaia neagr (*Milvus migrans*), uliul p s rar (*Accipiter nisus*), orecarul comun (*Buteo buteo*), vulturul codalb (*Haliaeetus albicilla*), vânturelul ro u (*Falco tinnunculus*), vânturelul de sear (*Falco vespertinus*), i sporadic oimul dun rean (*Falco cherrug*), iar dintre r pitoarele de noapte sunt prezente buha mare (*Bubo bubo*), cucuveaua (*Athene noctua*), huhurezul mic (*Stryx aluco*), ciuful de p dure (*Asio otus*) i striga (*Tyto alba*).

În aria terenurilor agricole i a localit ților corvidele sunt o prezenț obi nuit , amintind în acest sens st ncuța (*Corvus monedula*), cea mai mic dintre corvide, corbul (*Corvus corax*), cioara griv (*Corvus cornix*) i cioara de sem n tur (*Corvus frugilegus*). Având o pondere însemnat , agroecosistemele au o avifaun caracteristic , reprezentat în special prin alaudidele ciocârlia de câmp (*Alauda arvensis*) i ciocârlanul (*Gallerida cristata*), prepelița (*Perdix perdix*) i, mai rar, potârnichea (*Coturnix coturnix*) dintre galiforme, apoi fâsa de câmp (*Anthus campestris*), presura sur (*Miliaria calandra*), vrabia (*Paser domesticus*), grelu elul de z voi (*Locustella fluviatilis*), în expansiune în ultimii ani, codobaturile (*Motacilla alba*, *M. flava*, *M. cinerea*), dintre passeriforme. Ad ug m rândunica (*Hirundo rustica*) i l stunul de cas (*Delichon urbicum*), legate aproape exclusiv de localit ț.

Legate de apele Mure ului, de lacuri, b lți, pesc rii, sunt chira de balt (*Sterna hirundo*), rața s lbatic , sau rața mare (*Anas platyrhynchos*), dar i rața ro ie (*Aythya nyroca*) i rața cu cap castaniu (*Aythya ferina*) li ița (*Fulica atra*), g inu a de balt (*Gallinula chloropus*), cormoranul mare (*Phalacrocorax carbo*), corcodeleul mic (*Podiceps ruficollis*), stârcul cenu iu, sau bătlanul (*Ardea cinerea*), un „paznic al gârlelor”, v zut adesea i pe terenurile agricole, stârcul ro u (*Ardea purpurea*), egreta mic (*Egretta garzetta*) i egreta alb (*Egretta alba*), pesc ru ul mic (*Larus minutus*), pesc ru ul râz tor (*Larus ridibundus*), pesc ru ul negricios (*Larus fuscus*) i pesc ru ul albastru (*Alcedo atthis*), stârcul de noapte (*Nycticorax nycticorax*), fluierarul (*Tringa leucopos*), mierla de ap sau pesc relul negru (*Cinclus cinclus*), barza (*Ciconia ciconia*) fiind o prezenț numeroas , foarte rar fiind barza neagra (*Ciconia nigra*). Apariții pasagere sunt i unele specii de gâ te s lbatic (*Anser anser*, *A. fabalis*), corcodei (*Podiceps cristatus*, *P. nigricollis*) i cufundari (*Gavia stellata*, *G. arctica*, *G. adamsii*, *G. immer*), piciorongul (*Himantopus himantopus*) sau culicul *Recurvirostra avosetta*). Malurile lutoase ale râului sunt populate de l stuni de mal (*Riparia riparia*) i prigorii (*Merops apiaster*), specie inclus în categoria „Specii de interes national”.

**Herpetofauna**, adic speciile de amfibieni i reptile, este divers fiind reprezentat prin salamandr (*Salamandra salamandra*), buhaiul de balt cu burta galben (*Bombina variegata*), broasca râioas brun (*Bufo bufo*), broasca râioas verde (*Bufo viridis*), broasca ro ie de p dure (*Rana dalmatina*), brot celul (*Hyla arborea*), speciile ocrotite buhaiul de balt cu burta ro ie (*Bombina bombina*), tritonul comun (*Triturus vulgaris*) i tritonul cu creast (*Triturus cristatus*), precum i gu terul (*Lacerta viridis*), opârta de câmp (*Lacerta agilis*), arpele de sticl (*Anguis*

*fragilis*), arpele lui Esculap (*Elaphe longissima*), vipera (*Vipera berus*), arpele de cas (*Natrix natrix*), arpele de ap (*Natrix tessellate*) și broasca țestoasă de ap european (*Emys orbicularis*). De notat că 90 % dintre speciile de amfibieni și reptile sunt pe lista animalelor periclitate și/sau vulnerabile.

Aflându-ne pe cursul inferior al Mureului fauna piscicolă, sau **ichtiofauna**, se încadrează în zona ciprinicol inferioară, cu panta sub 1‰ și o lățime și adâncime variabile ale albiei, 100-300 m, 0,5-6 m, cu un fund nisipos, cu insule și bancuri de aluviuni, cu vegetație abundentă pe maluri. Aici au fost identificate 50 de specii de pești (Nalbant, 1995), unele fiind specii comune, iar altele protejate la nivelul Uniunii Europene. Dintre speciile comune se remarcă crapul (*Cyprinus carpio*), mreana (*Barbus barbus*), cleanul (*Leuciscus cephalus*), scobarul (*Chondrostoma nasus*), porcu orol de nisip (*Gobio albipinnatus*), porcu orol de apă (*Gobio albipinnatus*), somnul (*Silurus glanis*), tiuca (*Esox lucius*), bibanul (*Perca fluviatilis*), plătică (*Abramis brama*), linul (*Tinca tinca*), carasul (*Carassius auratus gibelio*), avatul (*Aspius aspius*), moruna (*Vimba vimba*). La acestea se adaugă specii mai rare precum cega (*Acipenser ruthenus*), ghiborțul de râu (*Gymnocephalus baloni*), rșpșrul (*Gymnocephalus schraetzer*), cosacul cu bot turtit sau boțogul (*Abramis sapa*), caracșuda (*Carassius carassius*), țiparul sau chi carul (*Misgurnus fossilis*), mihalțul (*Lota lota*), pietrarul sau fusarul (*Zingel zingel*) și un intrus american, somnul pitic (*Ameiurus nebulosus*) (Nalbant, 1995). Se adaugă dintre crustacee racul de râu (*Astacus astacus*), sau numeroase specii de efemeridele (*Ecdyonurus sp.*, *Isoperla grammatica*, *Ephemera Danica*), multe de specii de scoici (*Anodonta cygnea*, *Unio crassus*, *Vitrea cristalina*) și melci acvatici (*Litoglyphus naticoides*, *Physa acuta*, *Radix auricularia*) (PM P.N.L.M, 2016).

Este de reținut prezența a 12 specii de pești de interes comunitar: *Gymnocephalus schraetzer*, *Gymnocephalus baloni*, *Cobitis taenia*, *Zingel zingel*, *Zingel streber*, *Aspius aspius*, *Gobio albipinnatus*, *Sabanejewia aurata*, *Pelecus cultratus*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Misgurnis fossilis*, *Gobio kessleri*.

Dintre **nevertebrate** datorită diversității tipurilor de habitate parcului, fauna de nevertebrate se estimează la cca 3000 de specii, efectivele cele mai importante revenind ordinilor mari de insecte – *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*, *Lepidoptera*, urmate de moluște. Date fiind relațiile trofice cu unele specii vegetale, în cazul nostru mai ales quercineele, amintim p ducelele țestos al stejarului (*Asterodiaspidiotu variolosus*), țigretarul stejarului (*Attelabus nittens*), molia ghindei (*Carpocapsa splendana*), rșucitorul frunzelor de stejar (*Tortrix viridana*), sau omida p roasă a stejarului (*Lymantria dispar*), una dintre cele mai invazive specii defoliatoare.

În final nu ometem a menționa prezența unor intruși în fauna României și a zonei, precum, bizamul (*Ondatra zibethica*), asociat mediului acvatic, inclusiv în b lți de pescuit, sau, ca apariție recentă pe Mure, castorul (*Castor fiber*) și, dintre pșri, fazanul (*Phasianus colchicus*), frecvent pe terenurile agricole și în zona pajii tilor cu tufări.

Deoarece una dintre problemele contemporaneității este cea a protecției mediului și a conservării, cu relevanță pentru orice strategie de dezvoltare este necesar să se acorde importanța cuvenită ariilor ce cad sub incidență reglementărilor naționale și europene în vigoare. Astfel, în teritoriul municipiului Arad se află o arie cu un statut aparte, precum P dură Ceala componentă, în mare parte, a **Zonei de protecție integrală Prundul Mare**, extinsă pe 717,9 ha.

Dintre speciile cuprinse în Lista Roie I.U.C.N. amintim vidra (*Lutra lutra*) cormoranul mic (*Phalacrocorax pygmeus*), stârcul galben (*Ardeola ralloides*), egreta mare (*Egretta alba*), țig nu ul (*Plegadis falcinellus*), lop tarul (*Platalea leucorodia*) și lebda de var (*Cygnus olor*) apoi dintre insecte croitorul mare al stejarului (*Cerambyx cerdo*), rșda ca (*Lucanus cervus*), libelula albastră (*Platynemis pennipes*) și libelula azurie cu potcoavă (*Coenagrion puella*), vulnerabile fiind și gaia neagră (*Milvus migrans*) și silvia porumbacă (*Sylvia nissoria*) specii amenințate la nivelul Uniunii

Europene, după cum tot mai rare sunt dumbrăveanca (*Coracias garrulus*) și cristelul de câmp (*Crex crex*) (PM P.N.L.M, 2016).



## 2.2. Starea factorilor de mediu

### 2.2.1. Aerul

Conform Raportului "Economic cost of the health impact of air pollution in Europe, 2015"<sup>1</sup> pe baza analizelor Organizației Mondiale a Sănătății (2015) calitatea aerului constituie cel mai mare risc de mediu<sup>2</sup> și principala cauză a bolilor determinate de factorii de mediu, poluarea atmosferică ducând la aprox. 600 mii de decese premature, echivalentul a unu din opt decese la nivel mondial.

Riscurile cele mai mari pentru sănătatea umană reprezintă (fig. 2.25):

- particulele în suspensie (PM) atât grosiere (PM10) cât fine (PM2,5),
- dioxidul de azot (NO<sub>2</sub>),
- dioxidul de sulf (SO<sub>2</sub>),
- ozonul (O<sub>3</sub>) de la nivelul solului.

Poluanții atmosferici sunt factori determinanți sau/și favorizează numeroase boli (atac cerebral, respiratorii, pulmonare, cancer pulmonar, cardiovasculare, hepatice, de sânge) zonele urbane fiind mai expuse datorită aglomerării principalelor surse (încalzire locuințe, transport rutier, sector energetic, industrie, agricultură altele).

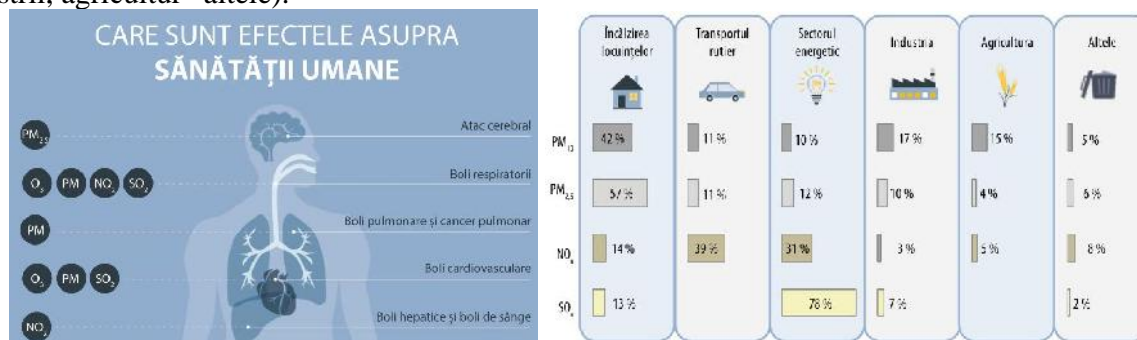


Fig. 2.25. Efecte principale ale poluanților atmosferici asupra sănătății umane și sursele lor (Raportul 23/2018<sup>3</sup>)

În cadrul raportului din 2020 "Calitatea aerului în Europa", numărul de decese premature evaluate pentru România se ridică la: 25000 cauzate de PM<sub>2,5</sub>, 3500 cauzate de NO<sub>2</sub> și 730 cauzate de O<sub>3</sub>; ceea ce evaluează în număr de ani pierduți la 100000 locuitori (YLL years of life lost/10<sup>5</sup> locuitori) reprezintă 1522 pentru PM<sub>2,5</sub>, 211 pentru NO<sub>2</sub> și 47 pentru O<sub>3</sub>. (EEA Report No 9/2020 -The Air quality in Europe, Published 23 Nov 2020, pp 108-109).<sup>4</sup>

Din raportările anuale ale României reiese o tendință de scădere a emisiilor atmosferice de NH<sub>3</sub>, NMVOC, NO<sub>x</sub>, PM<sub>2,5</sub> și SO<sub>2</sub>. (fig. 2.26.)

Calitatea aerului în România este reglementată prin Legea nr.104/15.06.2011 publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr.452 din 28 iunie 2011. Această lege transpune directivele europene privitoare la calitatea aerului: Directiva 2008/50/EC din 21 mai 2008, Directiva 96/62/CE a Consiliului și directivele fiice (Directiva 1999/30/CE a Consiliului privind valorile limit pentru dioxidul de sulf, dioxidul de azot și oxizii de azot, particulele în suspensie și plumbul din aerul înconjurător, DIRECTIVA 2004/107/CE privind arsenicul, cadmiul, mercurul, nichelul și hidrocarburi aromatice policiclice în aerul înconjurător).

<sup>1</sup> <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/air-quality-23-2018/ro/#A1>

<sup>2</sup> <https://www.who.int/news/item/25-03-2014-7-million-premature-deaths-annually-linked-to-air-pollution>

<sup>3</sup> <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/air-quality-23-2018/ro/#box1>

<sup>4</sup> [https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report/at\\_download/file](https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report/at_download/file)

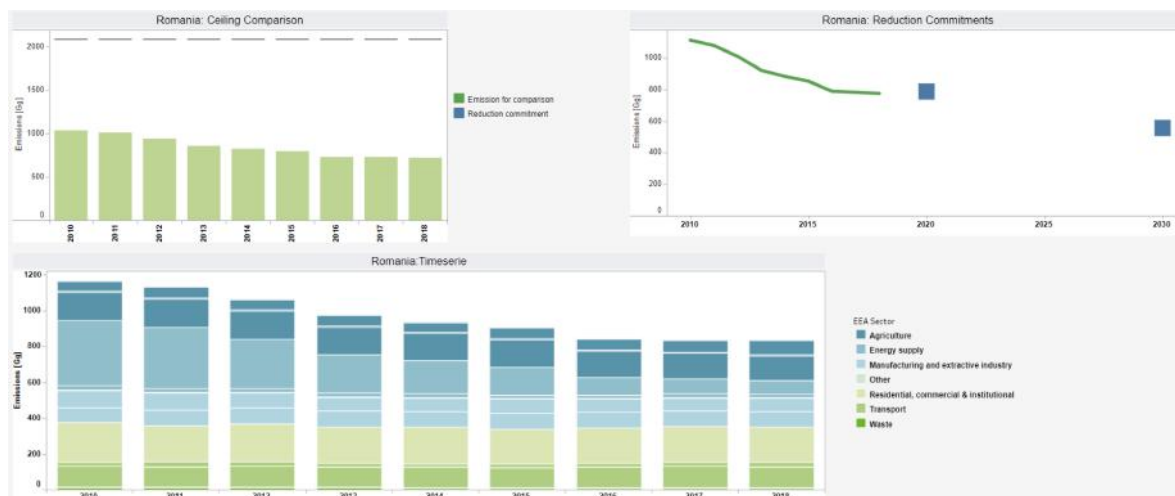


Fig. 2.26. Sinteza raport rii României pentru emisiile poluanților atmosferici<sup>5</sup>

Sistemul Național de Evaluare și Gestionare Integrat a Calității Aerului (SNEGICA) este cadrul organizatoric care are ca sarcină implementarea legislației calității aerului. SNEGICA cuprinde prin două unități distincte, una ocupându-se de monitorizare a calității aerului și cealaltă de inventariere a emisiilor de poluanți: Sistemul Național de Monitorizare a Calității Aerului (SNMCA) și Sistemul Național de Inventariere a Emisiilor de Poluanți Atmosferici (SNEIPA).

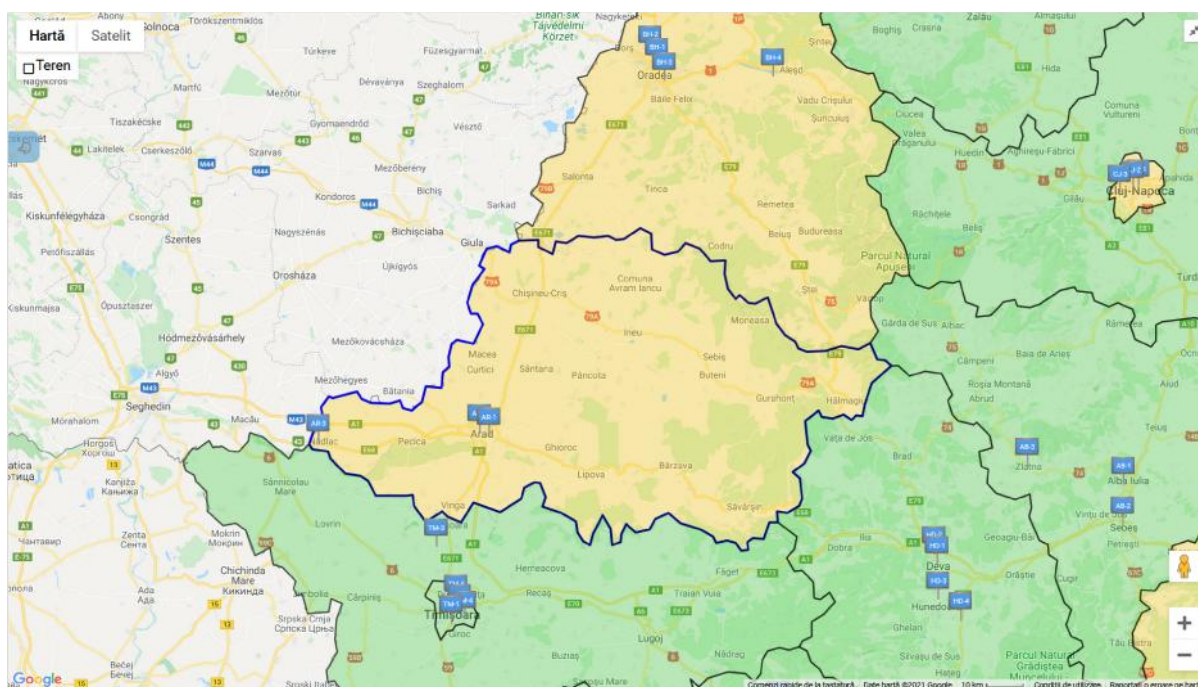


Fig. 2.27 Amplasarea stațiilor de monitorizare a calității aerului în județul Arad și vecinătate<sup>6</sup>

<sup>5</sup> <https://www.eea.europa.eu/themes/air/country-fact-sheets/2020-country-fact-sheets/romania>

<sup>6</sup> [www.calitateaer.ro](http://www.calitateaer.ro)

La nivel național, calitatea aerului este monitorizat în 13 aglomerări urbane. Conform <http://www.calitateaer.ro> rețeaua de monitorizare a calității aerului (RNMCA) din România la începutul anului 2019 este formată din 148 stații automate și 17 stații mobile după cum urmează: 30 stații de tip trafic, 58 stații de tip industrial, 37 stații de tip fond urban, 13 stații de tip fond suburban, 7 stații de tip fond regional și 3 stații de tip EMEP.

În județul Arad funcționează trei stații automate amplasate două în localitatea Arad (pasaj Micalaca) pentru monitorizarea trafic/industrie și incinta Colegiului Tehnic de Construcții și Protecția Mediului pe Strada Ioan Fluiera 10C care monitorizează poluarea urbană; și una în localitatea Nădlac pentru monitorizarea suburban /trafic.

Datele culese de stațiile de monitorizare a aerului pot fi consultate atât pe site-ul <https://www.calitateaer.ro> cât și pe platforma internațională <https://waqi.info/ro/>. (fig. 2.27.)

### 2.2.1.1. Dioxidul de sulf SO<sub>2</sub>

Acțiune: irită ochii și căile respiratorii.

Dioxidul de sulf (SO<sub>2</sub>) este un gaz incolor, amar, neinflamabil care irită ochii și căile respiratorii.

Surse de proveniență:

) *Surse naturale:* erupțiile vulcanice, fitoplanctonul marin, fermentația bacteriană în zonele mlătinose, oxidarea gazului cu conținut de sulf rezultat din descompunerea biomasei.

) *Surse antropice:* sistemele de încălzire a populației care nu utilizează gaz metan, centralele termoelectrice, procesele industriale (siderurgie, rafinării, producerea acidului sulfuric), industria celulozei și hârtiei și, în măsură mai mică, emisiile provenite de la motoarele diesel.

Tabelul 2.11.

Norme pentru SO<sub>2</sub> conform legii 104/2011

<b>Prag de alert</b>	500 μg/mc - în orice timp de 3 ore consecutive în puncte reprezentative pentru calitatea aerului, pe o suprafață de cel puțin 100 km <sup>2</sup> sau pentru o întreagă zonă sau aglomerație.
<b>Valori limită</b>	350 μg/mc - valoarea limită orară pentru protecția sănătății umane
	125 μg/mc - valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane
<b>Nivel critic</b>	20 μg/mc - valoarea limită pentru protecția ecosistemelor (an calendaristic iarnă 1 octombrie - 31 martie)

La stația AR1, dintre cele 4019 înregistrări pentru SO<sub>2</sub> în perioada februarie 2011-februarie 2022, 89 au fost nule. Media înregistrărilor valide este de 9,96 iar mediana de 9,32 cu o abatere standard de 3,88. Cea mai mică valoare înregistrată a fost de 2,15 iar cea mai mare de 47,4.

La stația AR2, dintre cele 4019 înregistrări în perioada februarie 2011-februarie 2022, 445 au fost nule. Media înregistrărilor este de 9,52 iar mediana de 8,84 cu o abatere standard de 3,56. Cea mai mică valoare înregistrată a fost de 1,9 iar cea mai mare de 36,08. (fig. 2.28).

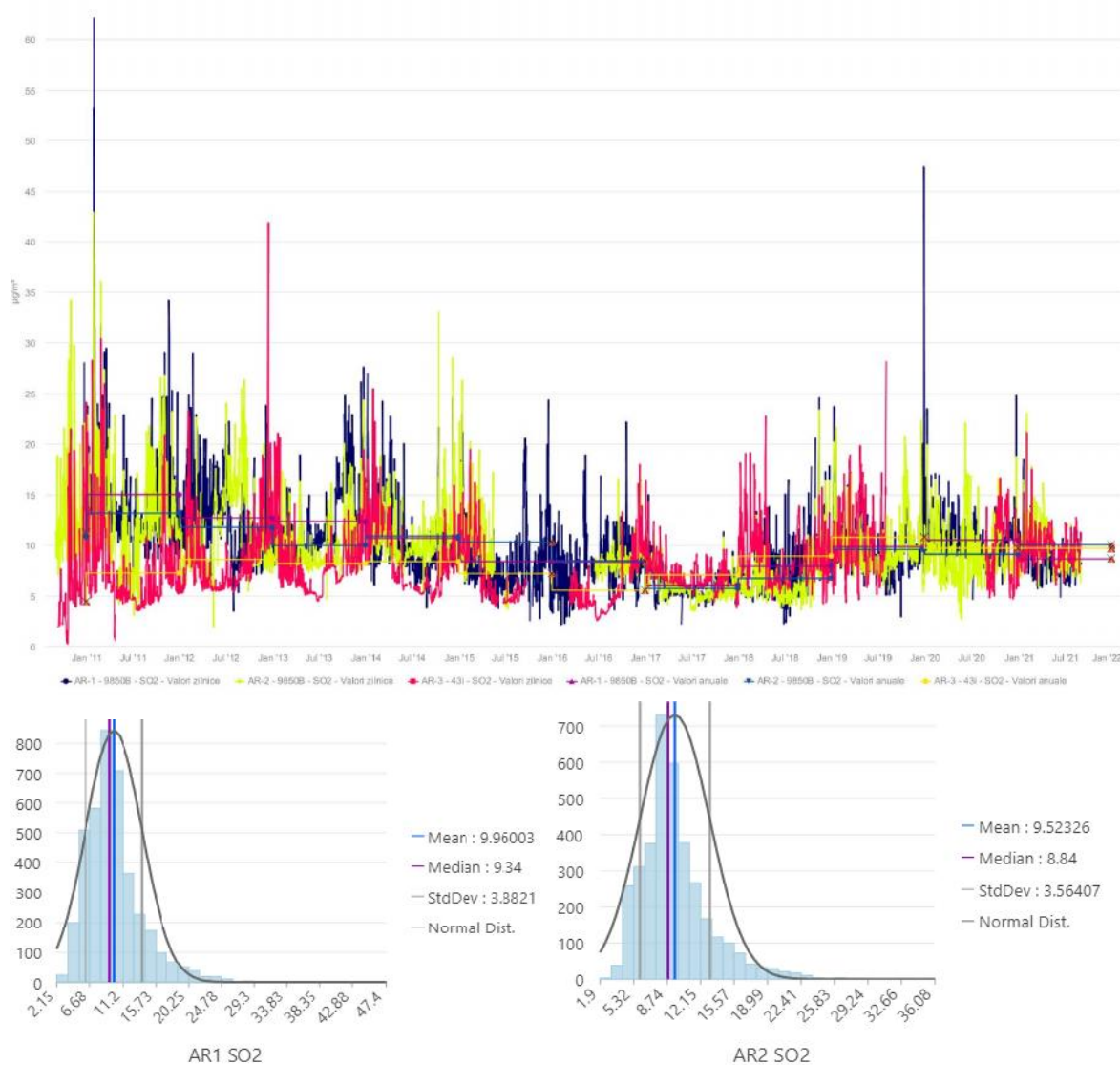


Fig. 2.28 Valorile zilnice pentru SO<sub>2</sub> înregistrate în perioada 2010-2021 și analiza statistică pentru perioada 2011-2022

Valoarea medie zilnică în perioada 2011-2021 este cuprinsă între 9,73 la stația AR-2 și 10,21 la stația AR-1, valorile înregistrând scăderi anuale la toate cele trei stații în perioada 2010-2017. După 2017 s-au înregistrat de câte trei toate cele trei stații, creșterea anuală până la nivelul din 2015. Principala sursă de emisii o reprezintă arderile sistemelor de încălzire pe timpul iernii când se înregistrează creșteri ale valorilor medii (fig. 2.28)

Din punct de vedere al poluării cu SO<sub>2</sub>, calitatea aerului în UAT Arad este bună (pe o scară 1-6 unde, 1-bună, 2-moderată, 3-nesigură pentru grupurile sensibile, 4-nesigură, 5-foarte nesigură, 6-risicant) încadrându-se în limitele zilnice, depășirile valorii de 25 fiind  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  fiind rare <sup>7</sup>:

a. Zona Pasaj Micalaca

-2020 iulie depășire 1 zi ( $75\text{-}100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )

-2019 fără depășiri

<sup>7</sup> World's Air Pollution: Real-time Air Quality Index (<https://waqi.info>)

-2018 octombrie 2 zile (25-75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

-2017 mai 1 zi (25-50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

-2016 f r dep iri

-2015 f r dep iri

b. Str. Ioan Fluiera

-2018-2021 f r dep iri

-2017 februarie 2 zile (25-50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

-2014-2016 f r dep iri

### 2.2.1.2. Oxizi de azot NO<sub>x</sub> (NO/NO<sub>2</sub>)

Oxizii de azot sunt un grup de gaze foarte reactive, care conțin azot și oxigen în cantități variabile. Majoritatea oxizilor de azot sunt gaze fără culoare sau miros.

*Efecte asupra populației:* dificultăți respiratorii, iritații ale căilor respiratorii, disfuncții ale plămânilor. Expunerea pe termen lung la o concentrație redusă poate distruge țesuturile pulmonare ducând la emfizem pulmonar. Expunerea la concentrații ridicate a NO<sub>2</sub> poate fi fatală.

Principalii oxizi de azot sunt:

Monoxidul de azot (NO) - este un gaz incolor și inodor;

Dioxidul de azot (NO<sub>2</sub>) - este un gaz de culoare brun-roșcat cu un miros puternic, înecăcios.

Dioxidul de azot în combinație cu particule din aer poate forma un strat brun-roșcat. În prezența luminii solare, oxizii de azot pot reacționa cu hidrocarburile formând oxidanți fotochimici. Oxizii de azot sunt responsabili pentru ploile acide care afectează atât suprafața terestră cât și ecosistemul acvatic.

*Surse antropice:* oxizii de azot se formează în procesul de combustie atunci când combustibilii sunt arși la temperaturi înalte, dar cel mai adesea ei sunt rezultatul traficului rutier, activităților industriale, producerii energiei electrice. Oxizii de azot sunt responsabili pentru formarea smogului, a ploilor acide, deteriorarea calității apei, efectului de seră, reducerea vizibilității în zonele urbane.

Tabelul 2.12.

Norme pentru NO<sub>x</sub> conform legii 104/2011

	Valoarea-limit orar pentru protecția sănătății umane (NO <sub>2</sub> )	Valoarea-limit anual pentru protecția sănătății umane (NO <sub>2</sub> )	Nivelul critic anual pentru protecția vegetației și ecosistemelor naturale (NO <sub>x</sub> )
<b>Pragul superior</b>	70% din valoarea-limit (140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a nu se depăși mai mult de 18 ori într-un an calendaristic)	80% din valoarea-limit (32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	80% din nivelul critic (24 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>Pragul inferior de evaluare</b>	50% din valoarea-limit (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a nu se depăși mai mult de 18 ori într-un an calendaristic)	65% din nivelul critic (26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	65% din nivelul critic (19,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>Prag de alert</b>	400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - m surată timp de 3 ore consecutive în puncte reprezentative pentru calitatea aerului, pe o suprafață de cel puțin 100 km <sup>2</sup> sau pentru o întreagă zonă.		
<b>Valori limit</b>	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO <sub>2</sub> - valoarea limit orară pentru protecția sănătății umane		
	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO <sub>2</sub> - valoarea limit zilnică pentru protecția sănătății umane		
<b>Nivel critic</b>	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO <sub>x</sub> - valoarea limit pentru protecția vegetației		

Valorile medii zilnice ale oxizilor de azot NO<sub>x</sub> în perioada 2010-2021 au fost de 47,66  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  la stația AR-1, 24,35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  la stația AR-2 respectiv 25,42  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  la stația AR-3.

Comparând înregistrările celor trei stații în perioada 2018-2021 valorile cele mai ridicate sunt înregistrate de către stația AR-1, urmat de AR-3 și AR-2 vârfurile fiind înregistrate asemeni SO<sub>2</sub> în perioada de iarnă.

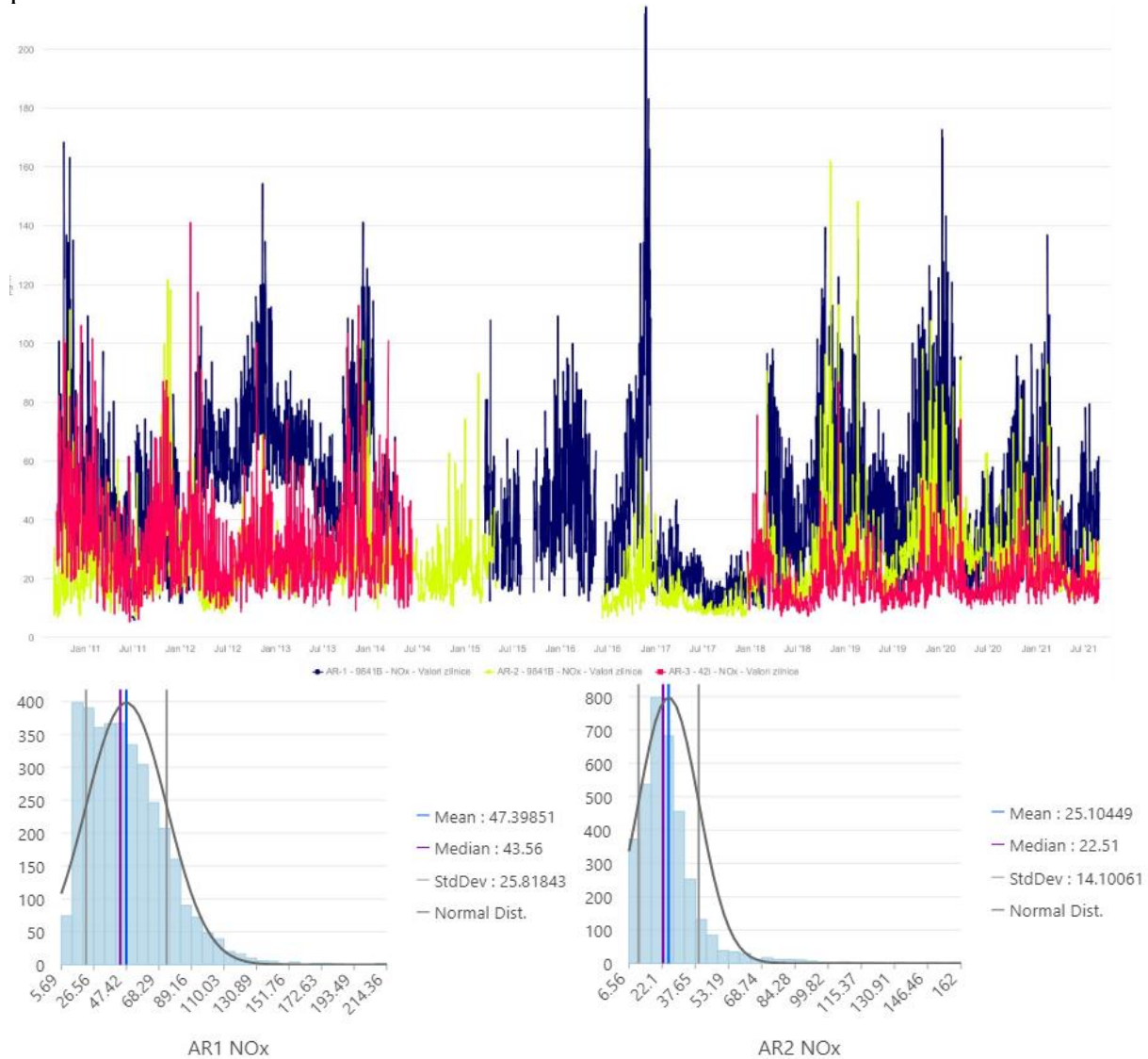


Fig. 2.29. Valorile zilnice pentru NOx înregistrate perioada 2010-2021 și analiza statistică pentru 2011-2022

La stația AR1, dintre cele 4019 înregistrări pentru NOx în perioada februarie 2011-februarie 2022, 494 au fost nule. Media înregistrărilor valide este de 47,40 iar mediana de 43,56 cu o abatere standard de 25,82. Cea mai mică valoare înregistrată a fost de 5,69 iar cea mai mare de 214,36.

La stația AR2, dintre cele 4019 înregistrări pentru NOx în perioada februarie 2011-februarie 2022, 526 au fost nule. Media înregistrărilor este de 25,10 iar mediana de 22,51 cu o abatere standard de 14,1. Cea mai mică valoare înregistrată a fost de 6,56 iar cea mai mare de 162. (fig. 2.29).

Din punct de vedere al poluării cu NO<sub>2</sub>, calitatea aerului în UAT Arad este bună (pe o scară 1-6 unde, 1-bun, 2-moderat, 3-nesătos pentru grupurile sensibile, 4-nesătos, 5-foarte nesătos, 6-riscant) încadrându-se în limitele zilnice, depășirile valorii de 25 μg/m<sup>3</sup> fiind rare<sup>8</sup>:

- a. Zona Pasaj Micalaca 15 zile cu depășiri de 25 μg/m<sup>3</sup>:
- 2020 ianuarie depășiri 3 zile (25-50 μg/m<sup>3</sup>)
  - 2019 octombrie 1 zi, februarie 1 zi (25-50 μg/m<sup>3</sup>)
  - 2018 octombrie 1 zi, noiembrie 2 zile (25-75 μg/m<sup>3</sup>)
  - 2017 fără depășiri
  - 2016 noiembrie 3 zile, decembrie 3 zile (25-50 μg/m<sup>3</sup>)
  - 2015 aprilie 3 zile (25-50 μg/m<sup>3</sup>), 1 zi (50-75 μg/m<sup>3</sup>)
- b. Str. Ioan Fluiera
- 2020 noiembrie 1 zi, iunie 3 zile (25-50 μg/m<sup>3</sup>)
  - 2019 fără depășiri
  - 2018 martie 1 zi (25-50 μg/m<sup>3</sup>)
  - 2016-2017 fără depășiri
  - 2015 august 1 zi (25-50 μg/m<sup>3</sup>), 1 zi (50-75 μg/m<sup>3</sup>), 3 zile (75-100 μg/m<sup>3</sup>), 6 zile (100-125 μg/m<sup>3</sup>), 8 zile (125-150 μg/m<sup>3</sup>), 1 zi (150-175 μg/m<sup>3</sup>)
  - 2014 fără depășiri

### 2.2.1.3. Monoxid de carbon (CO)

Monoxidul de carbon se formează în principal prin arderea incompletă a combustibililor fosili.

*Surse naturale:* arderea pământurilor, emisiile vulcanice și descărcările electrice.

*Surse antropice:* se formează în principal prin arderea incompletă a combustibililor fosili. Alte surse antropice: producerea oțelului și a fontei, rafinarea petrolului, traficul rutier, aerian și feroviar. Monoxidul de carbon se poate acumula la un nivel periculos în special în perioada de calm atmosferic din timpul iernii și primăverii (acesta fiind mult mai stabil din punct de vedere chimic la temperaturi scăzute), când arderea combustibililor fosili atinge un maxim. Monoxidul de carbon produs din surse naturale este foarte repede dispersat pe o suprafață întinsă, nepunând în pericol sănătatea umană.

*Efecte asupra sănătății populației:* gaz toxic, în concentrații mari fiind letal (la concentrații de aproximativ 100 mg/m<sup>3</sup>) prin reducerea capacității de transport a oxigenului în sânge, cu consecințe asupra sistemului respirator și a sistemului cardiovascular. La concentrații relativ scăzute afectează sistemul nervos central, slăbește pulsul inimii, micșorând astfel volumul de sânge distribuit în organism, reduce acuitatea vizuală și capacitatea fizică, expunerea pe o perioadă scurtă poate cauza oboseală acută, poate cauza dificultăți respiratorii și dureri în piept persoanelor cu boli cardiovasculare, determină iritabilitate, migrene, respirație rapidă, lipsă de coordonare, greață, amețel, confuzie, reduce capacitatea de concentrare.

Conform legii 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane reprezintă valoarea maximă zilnică la mediilor/8h, este de 10 mg/mc.

Tabelul 2.13.

Norme pentru CO conform legii 104/2011

	Media pe 8 ore
Pragul superior de evaluare	70% din valoarea-limită (7 mg/m <sup>3</sup> )
Pragul inferior de evaluare	50% din valoarea-limită (5 mg/m <sup>3</sup> )

<sup>8</sup> World's Air Pollution: Real-time Air Quality Index (<https://waqi.info>)

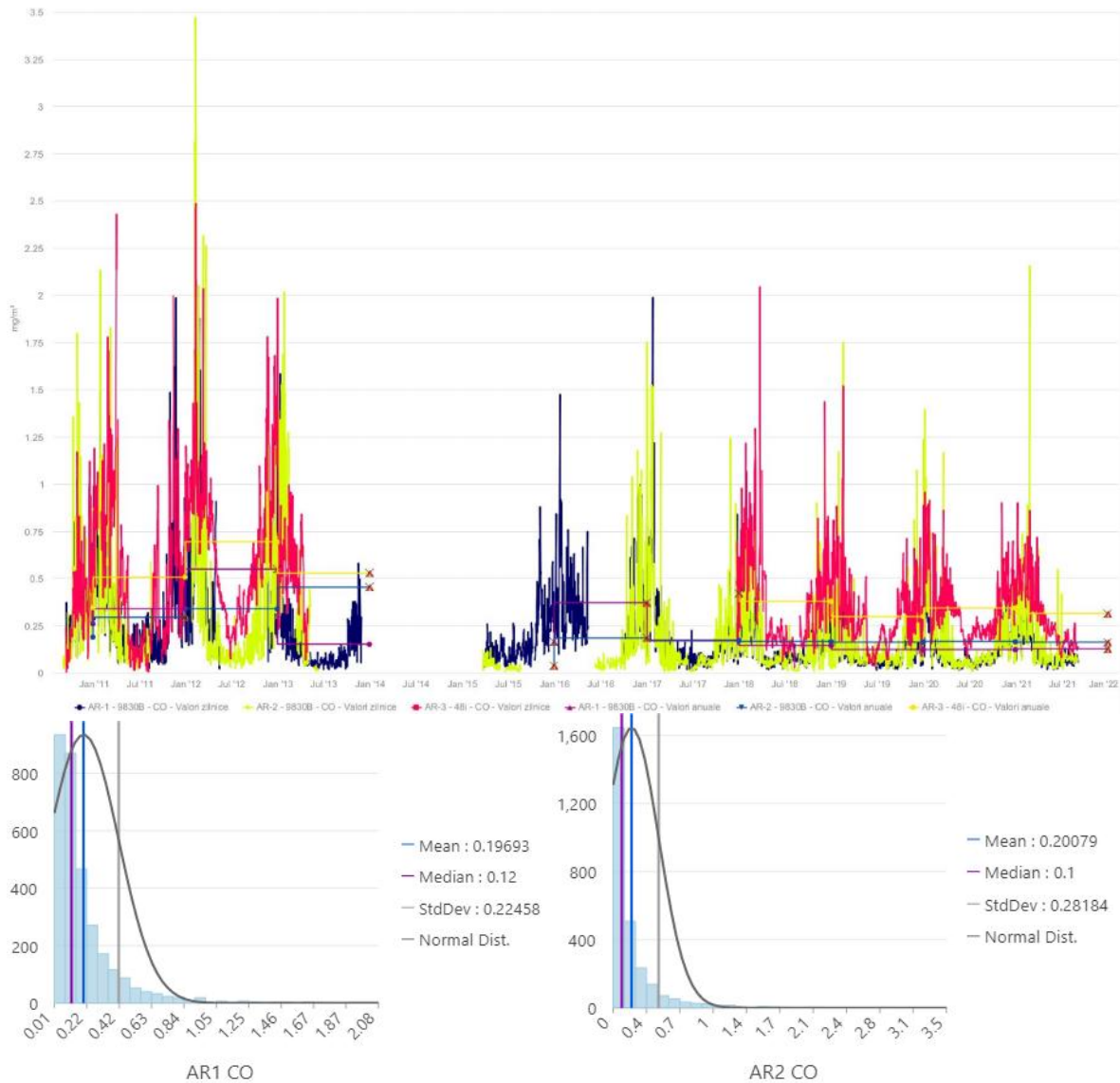


Fig. 2.30. Valorile zilnice și anuale ale CO înregistrate perioada 2010-2021 și analiza statistică pentru 2011-2022

La stația AR1, dintre cele 4019 înregistrări pentru CO în perioada februarie 2011-februarie 2022, 860 au fost nule. Media înregistrărilor valide este de 0,197 iar mediana de 0,12 cu o abatere standard de 0,22. Cea mai mică valoare înregistrată a fost de 0,01 iar cea mai mare de 2,08.

La stația AR2, dintre cele 4019 înregistrări pentru CO în perioada februarie 2011-februarie 2022, 1215 au fost nule. Media înregistrărilor este de 0,2 iar mediana de 0,1 cu o abatere standard de 0,28. Cea mai mică valoare înregistrată a fost de 0,01 iar cea mai mare de 3,47. (fig. 2.30).

Valorile zilnice ale CO sunt mai ridicate la stația AR-3.

Creșterea valorilor CO sunt limitate la perioada de iarnă în timp ce vara sunt în cea mai mare parte sub  $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



#### 2.2.1.4. Particule în suspensie PM10 și PM2,5

Sunt amestec complex de particule solide și picături de lichid aflate în suspensie în aer. După dimensiune se împart în particule grosiere (PM<sub>10</sub>) și în particule fine (PM<sub>2,5</sub>).

*Surse naturale:* erupții vulcanice, eroziunea rocilor, furtuni de nisip și dispersia polenului.

*Surse antropice:* activitatea industrială, sistemul de încălzire a populației, centralele termoelectrice. Traficul rutier contribuie la poluarea cu pulberi produsă de pneurile mașinilor atât la oprirea acestora cât și datorită arderilor incomplete.

*Efecte asupra sănătății populației:* particulele cu diametrul aerodinamic mai mic de 10 micrometri, care trec prin nas și gât și pătrund în alveolele pulmonare provocând inflamații și intoxicații. Sunt afectate în special persoanele cu boli cardiovasculare și respiratorii, copiii, vârstnicii și astmaticii. Poluarea cu pulberi înrăutățește simptomele astmului, respectiv tuse, dureri în piept și dificultăți respiratorii. Expunerea pe termen lung la o concentrație scăzută de pulberi poate cauza cancer și moartea prematură.

Tabelul 2.14.

Norme pentru PM10 conform legii 104/2011

Valori limit	<b>Particule în suspensie - PM10</b>	
	50 μg/m <sup>3</sup> PM10	valoarea limită zilnică pentru protecția sănătății umane
	40 μg/m <sup>3</sup> PM10	valoarea limită anuală pentru protecția sănătății umane
	<b>Particule în suspensie - PM2,5</b>	
	25 μg/m <sup>3</sup>	valoarea limită anuală care trebuie atinsă până la 1 ianuarie 2015
	20 μg/m <sup>3</sup>	valoarea limită anuală care trebuie atinsă până la 1 ianuarie 2020

Sursa: <http://www.calitateaer.ro>

Tabelul 2.15.

Valorile anuale ale PM10 la stația AR3

An	AR-3	
	GRAV. 10 - PM10 [μg/m <sup>3</sup> ]	LSPM10 - PM10 [μg/m <sup>3</sup> ]
	Valori anuale	Valori anuale
2011	26.77	18.35
2012	25.75	19.99
2013	21.67	-
2014	18.33	-
2015	28.16	21.98
2016	24.56	21.80
2017	23.01	15.65
2018	23.65	20.08
2019	-	21.92

Valorile anuale ale PM10 sunt situate sub pragul limită anuală de 40 μg/m<sup>3</sup>, cele mai ridicate fiind înregistrate în perioada 2006-2018. Prin metoda GRAV.10, în perioada, ani valori de peste 100 μg/m<sup>3</sup> au fost înregistrate o singură zi (2019.10.26) la stația AR-1, 5 zile în perioada 20-28 ianuarie 2017 (2017.01.28, 2017.01.29, 2017.01.24, 2017.01.27, 2017.01.20) la stația AR-2 respectiv 5 zile (2016.01.22, 2017.01.22, 2015.11.04, 2015.11.06, 2015.11.05).

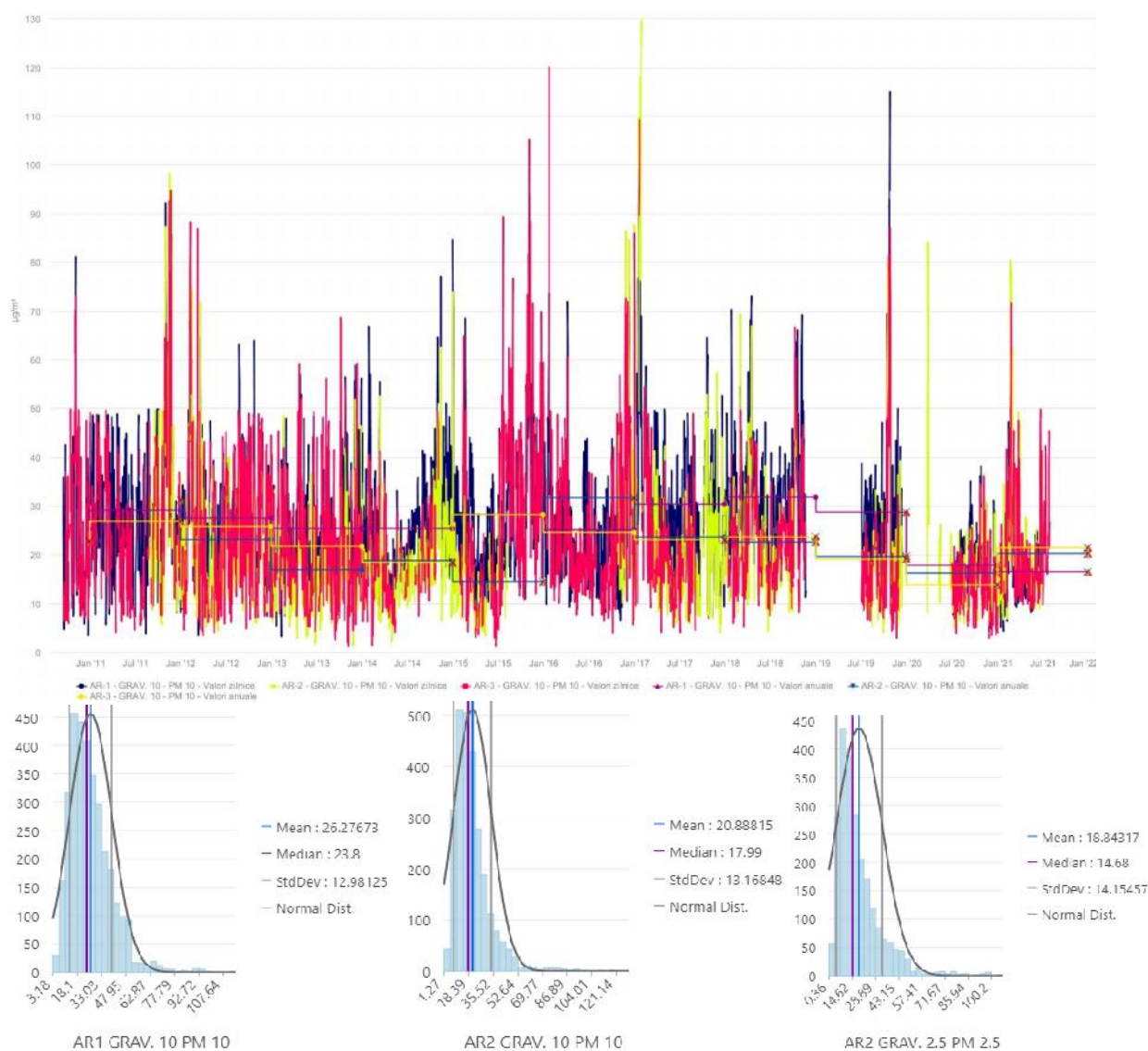


Fig. 2.31. Valorile zilnice pentru PM înregistrate prin metoda GRAV perioada 2010-2021 și analiza statistică pentru 2011-2022

La stația AR1, dintre cele 4019 înregistrări pentru PM10 prin metoda GRAV în perioada februarie 2011-februarie 2022, 756 au fost nule. Media înregistrărilor valide este de 26,28 iar mediana de 23,8 cu o abatere standard de 12,98. Cea mai mică valoare înregistrată a fost de 3,18 iar cea mai mare de 115,1.

La stația AR2, dintre cele 4019 înregistrări pentru PM10 în perioada februarie 2011-februarie 2022, 1370 au fost nule. Media înregistrărilor este de 20,88 iar mediana de 17,99 cu o abatere standard de 13,17. Cea mai mică valoare înregistrată a fost de 1,27 iar cea mai mare de 129,7. (fig. 2.31). Înregistrările pentru PM2.5 la AR2 în aceeași perioadă au avut 1681 valori nule, o medie de 18,8, mediana de 14,68 și o abatere standard de 14,15.

## STUDIU FUNDAMENTARE PUG ARAD

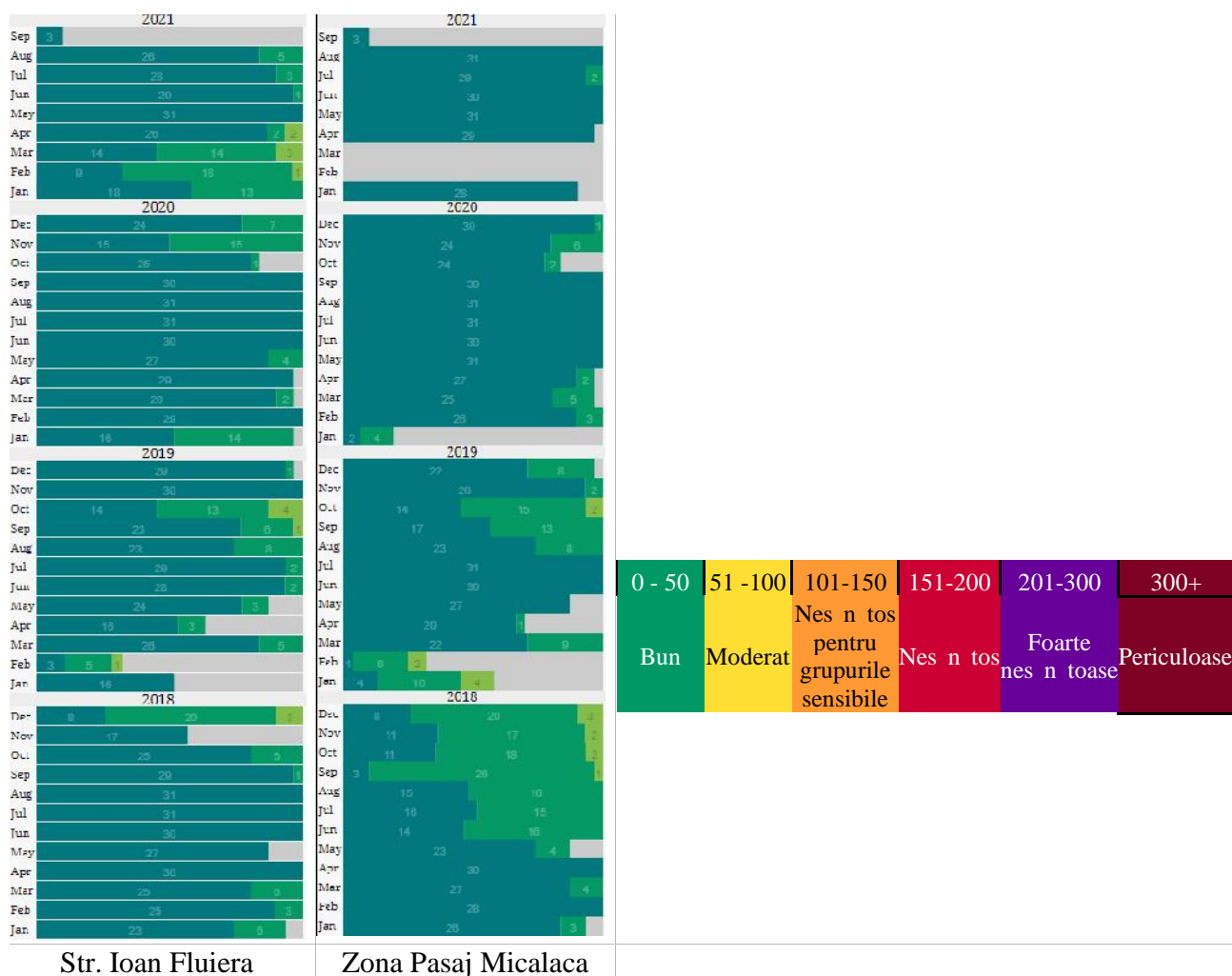


Fig. 2.32. Calitatea aerului (2018-2021) pentru PM10 în două puncte de monitorizare

Calitatea aerului din punct de vedere PM10 în ianuarie-martie 2021 la stația de pe str. Ioan Fluiera a înregistrat numeroase depășiri, starea moderat - nes n tos pentru grupurile sensibile fiind înregistrat în peste 50% dintre înregistrările zilnice lunare. Situații similare au fost înregistrate în ianuarie și noiembrie 2020, octombrie 2019, și decembrie 2018.

Stația Zona Pasaj Micalaca a înregistrat peste 50% zile din luna cu stare moderat și nes n tos pentru grupurile sensibile în lunile ianuarie, februarie și octombrie 2019, iunie-decembrie 2018.

Reducerea activităților datorită pandemiei COVID au avut ca efect reducerea numărului de zile cu depășiri ale PM10 la ambele stații în timp ce reluarea activităților au dus la creșterea emisiilor de PM10 în perioada la stația str. Ioan Fluiera în noiembrie 2020-aprilie 2021.

PM2,5 au fost înregistrate doar de către stația AR-2 (www.calitateaer.ro). Valorile anuale au cunoscut o scădere în treptat în perioada 2016-2021 cu un minim în 2019. Valorile zilnice peste 90 μg/m<sup>3</sup> au fost înregistrate prin metoda GRAV 2,5 în 14 zile (2010.11.06, 2017.01.24, 2011.11.15, 2011.11.01, 2011.11.17, 2017.01.20, 2015.01.01, 2011.11.16, 2011.11.23, 2011.11.24, 2011.11.13, 2011.11.02, 2011.11.14, 2011.11.18).

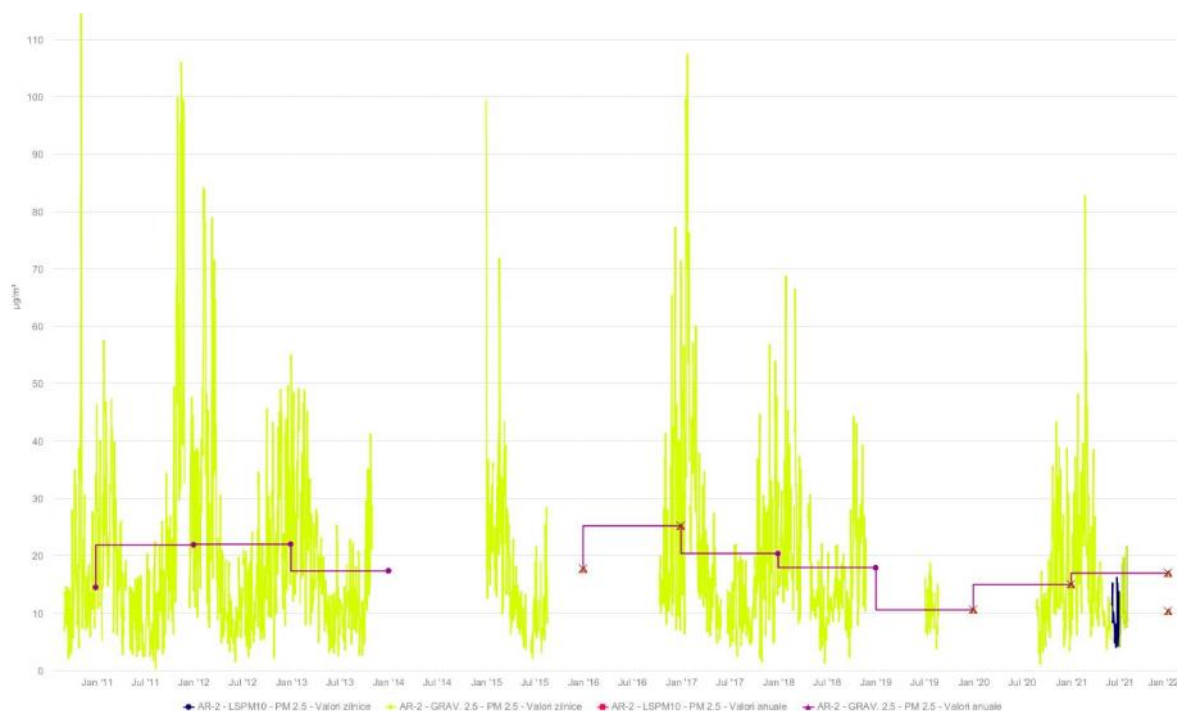


Fig. 2.33 Valorile zilnice pentru PM<sub>2,5</sub> înregistrate de stația AR2 prin metoda GRAV și LSPM

### 2.2.1.5. Ozon O<sub>3</sub>

Ozonul de la nivelul solului (O<sub>3</sub>), denumit și ozon troposferic, este un gaz incolor cu miros înecător, care nu este emis în atmosferă ci se formează într-un strat aproape de nivelul solului prin reacția chimică a anumitor poluanți cum ar fi compușii organici volatili (COV) și oxizii de azot (NO<sub>x</sub>), în prezența luminii solare.<sup>9</sup>

*Surse:* procesul de formare a ozonului este complex fiind influențat de lumina solară, factori geografici și factori chimici, precursori ai reacțiilor fotochimice (oxizi de azot (NO<sub>x</sub>), compuși organici volatili (COV), metan (NH<sub>4</sub>) și monoxid de carbon (CO)). Activitățile umane contribuie la formarea ozonului prin emisiile precursorilor reacțiilor fotochimice prin activități de transport (vehiculele rutiere), procesele de ardere în producția de energie și industrie, utilizarea solvenților, arderea produselor vegetale și practicile agricole.<sup>10</sup>

*Efecte asupra sănătății populației:* efectele ozonului asupra sănătății umane au ca efect creșterea semnificativă a morbidității și mortalității în rândul populației în mod proporțional cu nivelul de ozon la concentrații de peste 50-70 μg / m<sup>3</sup> (medie de 1 sau 8 ore). Expunerea acută la ozon afectează funcțiile pulmonare, afectând țesuturile pulmonare la nivelul cărora se realizează schimbul gazos ducând la modificări ireversibile ale căilor respiratorii și agravarea bolilor pulmonare existente.

*Efecte asupra ecosistemelor:* acidifiere, eutrofizare prin eliberarea azotului, afectarea vegetației în special a celei forestiere.

<sup>9</sup> <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/air-quality-23-2018/ro/#box1>

<sup>10</sup> Amann, M., Derwent, D., Forsberg, B., Hänninen, O., Hurley, F., Krzyzanowski, M., ... & Simpson, D. (2008). Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution. WHO Regional Office Europe.

Tabelul 2.16.

## Norme pentru ozon conform legii 104/2011

<b>Prag de alert</b>	<b>240 ug/m<sup>3</sup></b> - media pe 1 h
<b>Valori țint</b>	<b>120 ug/m<sup>3</sup></b> - valoare țint pentru protecția sănătății umane (valoarea maxim zilnic a mediilor pe 8 ore) <b>18.000 ug/m<sup>3</sup> x h (AOT40)</b> - valoare țint pentru protecția vegetației (perioad de mediere: mai - iulie)
<b>Obiectiv pe termen lung</b>	<b>120 ug/m<sup>3</sup></b> - obiectivul pe termen lung pentru protecția sănătății umane (valoarea maxim zilnic a mediilor pe 8 ore dintr-un an calendaristic) <b>6000 ug/m<sup>3</sup> x h (AOT40)</b> - obiectivul pe termen lung pentru protecția vegetației (perioad de mediere: mai - iulie)

În cazul O<sub>3</sub> au existat unele depășiri ale valorii țint (120μg/m<sup>3</sup>) pentru protecția sănătății umane fără a fi depășite la nici o stație pragurile de alertă și nici cel de informare. Valorile de O<sub>3</sub> înregistrate la stația AR1 nu se iau în considerare pentru analiza calității aerului din zona, deoarece aceasta stație este una de trafic iar O<sub>3</sub> nu este un indicator relevant. (adresa APM 1338/31.01.2022).

Stația AR-2 a înregistrat valori peste 100 ug/m<sup>3</sup> :

-1 zi în august 2019

-4 zile în iunie-august 2017

-10 zile în iulie-august 2015

Pe graficul care reprezintă datele de pe platforma <https://www.calitateaer.ro> se poate observa o variație anuală a concentrației de O<sub>3</sub> cu un maxim vara și un minim iarna. Cu toate acestea din punct de vedere al claselor de calitate a aerului, valorile se încadrează preponderent în gama 25-50 ug/m<sup>3</sup>, considerat ca bun. Conform centralizărilor disponibile pe <https://aqicn.org/>, la stația din Str. Ioan Fluiera zilele cu valori încadrate ca moderat (25-50 ug/m<sup>3</sup>) sunt dominante, exceptând lunile ianuarie, noiembrie și decembrie iar în 10 octombrie 2020 s-a ajuns la nivelul de 207 ug/m<sup>3</sup> încadrat ca foarte nesătos. În Zona Pasaj Micalaca sunt dominante zilele cu valori încadrate ca bun însă care depășesc valoarea de 25 ug/m<sup>3</sup>.

Analiza statistică a 4019 valori medii zilnice din perioada februarie 2011-februarie 2022 înregistrate de stația AR2 arată o medie de 48,99, mediana de 49,2 și o deviație standard de 20,33. Valoarea minimă înregistrată a fost de 5,44 iar cea maximă de 120,93. Au fost exceptate 432 valorile (fig. 2.34).

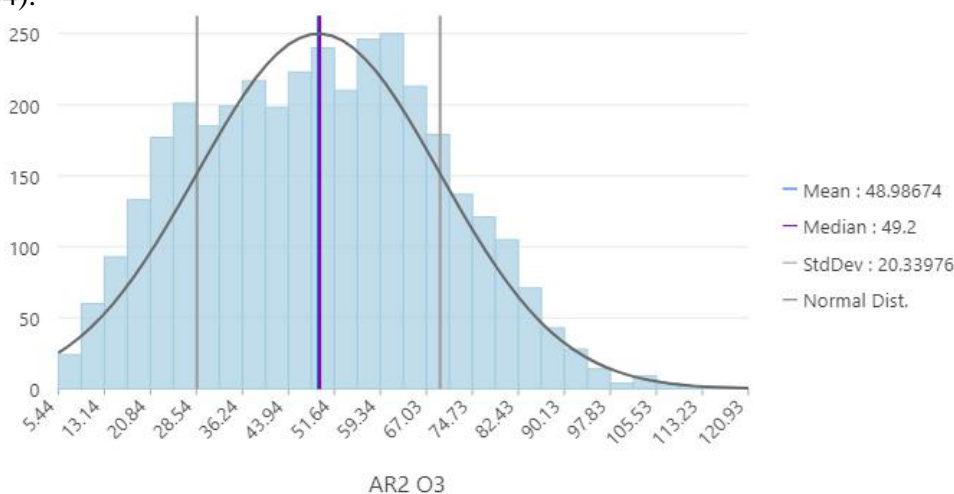


Fig. 2.34. Distribuția valorilor zilnice O<sub>3</sub> la AR2 în perioada 2011-2022

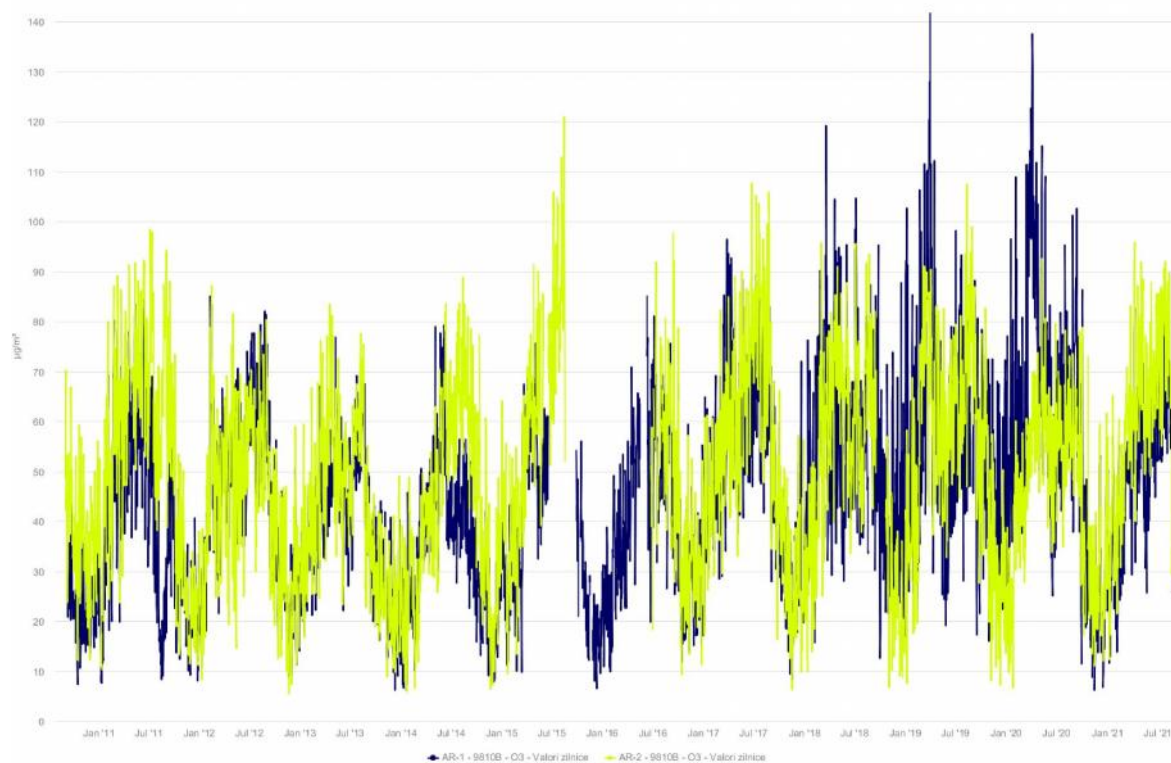


Fig. 2.35. Valorile zilnice pentru O<sub>3</sub> înregistrate de stația AR1 și AR2

### 2.2.2. Apa

Resursele de apă disponibilă la nivel de județ sunt echilibrate, în 2005 la un număr de 459,286 locuitori, resursele de apă disponibile pe locuitor fiind de 2,862 m<sup>3</sup>/an. Apele subterane sunt apreciate la 539.8 mil. m<sup>3</sup>/an iar cele de suprafață la 774,5 mil m<sup>3</sup>/an. (Gâtescu 2005).<sup>11</sup>

#### 2.2.2.1. Ape de suprafață

UAT Arad este străbătut de Raul Mure pe o lungime de 19,4 km. Alte ape curgătoare care în UAT Arad sunt Pârâul Ier cu lungime de 20,36 km, Mureul Mort pe 19,41 km, Zârlac cu o lungime de 6,25 km și Criul cu o lungime de 4,09 km. La acestea se adaugă o rețea de ape cu o lungime de 36,57 km. (fig. 2.36)

ABA Mure clasifică apele curgătoare ale bazinului hidrografic Mure din UAT Arad ca:

- râuri naturale, Zârlac,
- râuri naturale puternic modificate CAPM- Mure
- râuri artificiale CAA-Ier, Criul.

Structura litologică geologică a râurilor este silicioasă-calcaroasă respectiv silicioasă-calcaroasă-organică pentru Mure iar structura litologică este nisip-măl pentru Ier-Zârlac respectiv nisip-măl-argil pentru Mure.

<sup>11</sup> Gâtescu, P., 2005, România-spațiu, societate, mediu, Edit. Academiei Române, (2005). Apele (în colab. I. Zvoianu, B. Driga, D.Ciupitu, Ioana-Jeni Drăgoi) pag. 107-130

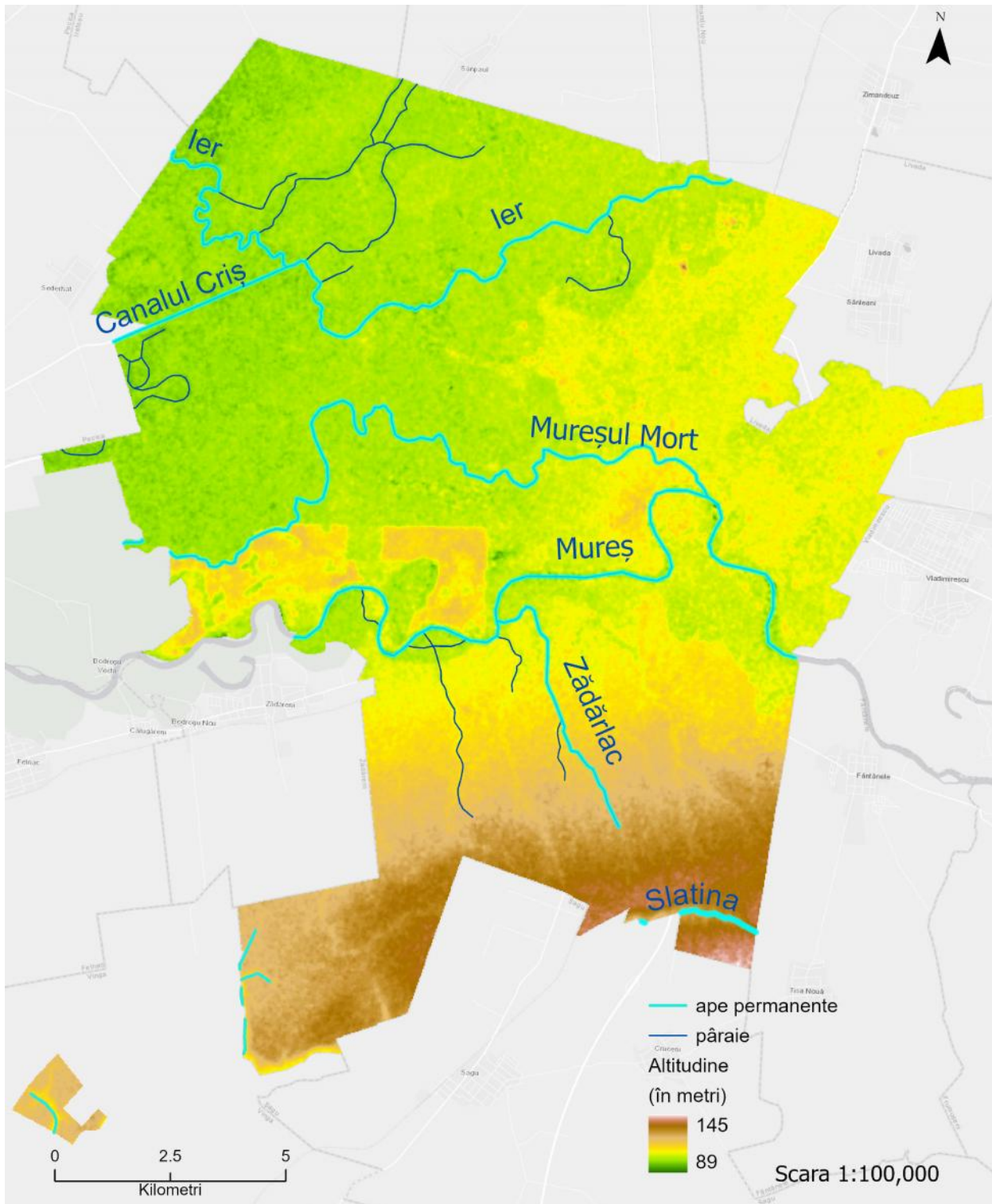


Fig. 2.36 Apele de suprafață în UAT Arad

Tabelul 2.17.

## Caracterizarea apelor de suprafață (după PMBH 2021)

	Mure RO10	Mure RO11	Ier RO18	Z dârlac RO19
Tip	Sector de curs de apă situat în zona de câmpie cu suprafața peste >3.000 km <sup>2</sup> —ECO 11	Sector de curs de apă cu zone umede situat în zona de câmpie F>3000 km <sup>2</sup> – ECO 11	Curs de apă nepermanent situat în zona de dealuri și podiuri influențat calitativ de cauze naturale și cursuri de apă temporare, suprafața 10-1.000	Curs de apă nepermanent situat în zona de câmpie influențat calitativ de cauze naturale și cursuri de apă temporare, suprafața 10-2.000
Geologie	a-silicioasă b-calcaroasă c-organic		a-silicioasă b-calcaroasă	
Structură litologică	nisip, măr, argil		pietri, nisip, măr	nisip, măr
Panta	0.5 - 5‰	<1‰	5-30	<8
Altitudinea	<200 mdMN		200-500	<200
Precipitații	400-600 mm/an		450-550	400-500
Temperatura	9-11 C <sup>0</sup>		8-10 C <sup>0</sup>	9-11 C <sup>0</sup>
q <sub>1</sub> / s / km <sup>2</sup>	2-10		1.5-7	<2
q <sub>95%</sub> / s / km <sup>2</sup>	0.05-1	0.1-1	0	
Tipul biocenotic potențial – fauna piscicolă	scobar, măr, clean	măr, crap	-	-

Starea ecologică a corpurilor de apă permanente conform Planului de Management al Bazinului Hidrografic Mure (2021) este bună (clasa 2) pentru Mure și Z dârlac respectiv moderată pentru canalul Ier.

Starea chimică a apelor de suprafață monitorizate este bună.

Tabelul 2.18.

## Starea ecologică /potențialul ecologic a corpurilor de apă din bazinul hidrografic Mure (prelucrare după PMBH 2021)

Cod corp de apă de suprafață	Denumire corp de apă	Categoria corpului de apă	Stare/Potențial (S/P)	Cod tipologie corp de apă	Clasa de stare ecologică / potențial ecologic	Confidența evaluării stării ecologice/potențialului ecologic	Stare chimică /mod de evaluare
RORW4-1_B10	Mure, conf. oimoi	RW	P	RO10CAPM	2 (bun)	2	2/ monitorizare



STUDIU FUNDAMENTARE PUG ARAD

	conf. Z dârlac						
RORW4-1_B11	Mure , conf. Z dârlac - Romanian/ Hungarian Border	RW	P	RO11CAP M	2	3	2/ monitorizare
RORW4-1-160A_B1	Z dârlac	RW	S	RO19	2	1	-
RORW4-4_B1	Ier	RW	P	RO18CAA	3	2	2/ monitorizare

Cod tipologie corp de ap : Râuri naturale: RO01-RO19, Râuri puternic modificate: RO01CAPM-RO19CAPM, Râuri artificiale: RO01CAA-RO19CAA,

Stare/Potențial (S/P): S - stare ecologic , P - potențial ecologic

Clasa de stare: 1-stare ecologic foarte buna, 2-stare ecologic bun /potențial maxim i bun 3- stare ecologic moderat /potențial moderat 4- stare ecologic slab /potențial slab, 5- stare ecologic proast /potențial prost

Stare chimic : 2 = bun , 3 = nu se atinge starea bun

Confidența evaluării stării ecologice/ potențialului ecologic 1-confidenț sc zut , 2-confidenț medie, 3-confidenț ridicat

Tabelul 2.19.

Utilizarea apelor sub incidența IED ( extras PMBH 2021)

Nr. crt.	Numele și adresa folosinței (agent economic)	Codul corpului de ap	Reglementarea folosinței din punct de vedere al gospodării apelor	Activitatea principală conform Legii 278/2013 Anexa 1	Data la care se conforma z (tranzicție)
	S.C. CET Arad S.A.ARAD STR.VANATORI FN – LIGNIT-	RORW4-1_B10	aut. g.a. nr. 380/19.12.2016 , valabilitate 19.12.2019	1.1. Instalații de ardere cu o putere termică nominală mai mare de 50 MW	
	S.C. CET Arad S.A. ARAD- HIDROCARBURI B- DUL IULIU MANIU NR.65	RORW4-1_B10	aut ga nr. 148/02.05.2018 valabilitate. 02.05.2021	1.1. Instalații de ardere cu o putere termică nominală mai mare de 50 MW	conforma
	S.C. ASTRA RAIL INDUSTRIES S.A. ARAD CALEA AUREL VLAICU NR.41-43	RORW4-1_B10	aut ga nr.138/11.04.2018 valabilitate 11.04.2021	6.7. Instalații pentru tratarea suprafeței materialelor, obiectelor sau produselor, utilizând solvenți organici, în special pentru gresare, imprimare, aplicare de straturi protectoare, degresare, impermeabilizare, apretare, glazurare, vopsire, curățare sau impregnare, cu o capacitate de consum de solvent mai mare de 150	conforma

STUDIU FUNDAMENTARE PUG ARAD

				kg/ora sau 200 tone/an	
SC DEMECO SRL Bacau pct de lucru Arad -platf. Fost combinat ch.	RORW4 -1_B10	aut. g.a nr. 494/19.12.2019 modificatoare nr. 204/25.05.2018 valabila pana la 04.11.2025		Legii nr. 278/24.10.2013 privind emisiile industriale, categoria de importantă conform Anexei nr. 1 punctul 5.1. "Eliminarea sau valorificarea de eurilor periculoase, cu o capacitate de peste 10 tone pe zi	conforma
SC SAARMIS INDUSTRIES SRL Arad	RORW4 -1_B10	aut g.a 45/14.02.2019 valab 15.02.2026		deseuri de zgura Arad	conforma
SC ERIC BIOREMEDIERE OIL SRL, PLOIESTI, pct de lucru Vladimirescu, jud.Arad	RORW4 -1_B10	aut. G.a 194/22.05.2018 valab.22.05.202 1		Legea nr.278/24.10.2013 Anexa 1, pct.5.1 Eliminarea sau valorificarea deeurilor periculoase, cu capac de peste 10 tone/zi	conforma
FCC ENVIRONMMENT ROMÂNIA S.R.L. Fost S.C. A.S.A. SERVICII ECOLOGICE S.A. ARAD SOSEAUA DE CENTURA FN	RORW4 -1_B11	ANAR aut. g.a.220/08.10.2 019 val. 31.10.2024		Instalatii pentru eliminarea deeurilor nepericuloase, definite potrivit prevederilor legislatiei in vigoare, cu o capacitate mai mare de 50 tone deseuri/zi; Depozite de deseuri care primesc mai mult de 10 tone deseuri/zi sau avand o capacitate totala mai mare de 25 000 tone deseuri, cu exceptia depozitelor de deseuri inerte.	conforma
SC INDECO GRUP SRL Bucurestiesuri periculoase- pct. Lucru ZADARENI	RORW4 -1_B11	aut. g.a nr.257/23.07.20 18 valabila pana la 27.06.2026		Legii nr. 278/24.10.2013 privind emisiile industriale, categoria de importantă conform Anexei nr. 1 punctul 5.5. "Depozitarea temporar a de eurilor periculoase care nu într sub incidența pct. 5.4. înainte oric reia dintre activit țile prev zute la pct. 5.1., 5.2., 5.4. i 5.6., cu o capacitate total de peste 50 de tone, cu exceptia depozit rii temporare, pe amplasamentul unde sunt generate, înainte colect rii	conforma
SC TAKATA ROMANIA SRL Arad	RORW4 -1_B11	aut. g.a nr.333/05.10.20 18 valab. 20.12.2027		Legii nr. 278/2013 privind emisiile industriale: - anexa nr.1: pct. 2.5. b) "topirea, inclusiv alierea, de metale neferoase, inclusiv de produse recuperate, i exploatarea de turn torii de metale neferoase, cu o capacitate de topire de peste 4	conforma

				tone/zi pentru plumb i cadmiu sau 20 tone/zi pentru toate celelalte metale"; - anexa nr.7: pct.3. "Acoperire de protecție-orice activitate în care se aplic unul sau mai multe straturi de protecție pe: b) suprafețe din metal i din plastic, inclusiv suprafețele aeronavelor, vapoarelor, trenurilor i ala altor asemenea mijloace de transport; c) suprafețe din lemn;	
--	--	--	--	---	--

### 2.2.2.2. Ape subterane

Corpurile de ap subteran aflate în interdependență cu apele de suprafață ale râului Mure sunt ROMU20- Conul Mure ului (Pleistocen Superior- Holocen) i ROMU22 Conul Mure ului (Pleistocen Inferior- Holocen).

Starea cantitativ actual a celor dou corpuri de ap este bun iar starea chimic actual este slab pentru ROMU20 i bun pentru ROMU22. Termenul de atingerea obiectivului de mediu pentru starea chimic bun ROMU20 este 2027.

ROMU20 este un corp de ap subteran transfrontalier, acumulat în acviferul de mic adâncime, stratul acoperitor cu grosimi de 2-4 m având constituție pr fos-nisipoas -argiloas . Alimentarea corpului de ap se realizează precipitații atmosferice i ape de suprafață sistemul acvifer fiind format din straturi aflate pân la 25-30 m. adâncime.

Suprafața corpului de ap este de 2227 km<sup>2</sup> de tip predominant poros. Apa acestui strat freatic este utilizat pentru alimentarea cu ap a populației, industrie i agricultur iar principalele surse de poluare sunt constituite de industrie, zootehnie, aglomer ri umane i de euri. În 2013 au fost captate pentru alimentarea populației 630.451 mii mc, pentru industrie 603.65 mii mc iar pentru agricultur 805.534 mii mc. Gradul de protecție global este mediu (3) pe scara de la 1 la 5 unde 1 este foarte bun iar 5 puternic nesatisf c tor.

Dat fiind alimentarea principal din precipitații, riscurile asupra corpului de ap în condițiile schimb rilor climatice sunt constituite din reducerea aliment rii freaticului din precipitații care împreun cu supraexploatarea vor avea ca efect reducerea resurselor de ap subterane. O alte modalit ți de pierdere a apelor prin freaticul ROMU20 sunt reprezentate de pierderile gravitaționale în conul aluvionar al Mure ului i pierderile prin evaporația suprafeței luciurilor artificiale de ap .

Prin monitoriz rile corpului de ap ROMU20 efectuate în perioada 2017-2019 au fost înregistrate dep iri ale standardului de calitate la indicatorul azotați i dep iri locale ale valorilor prag la amoniu, sulfați, fosfați i cloruri. Suprafața pe care au fost înregistrate dep iri este de 34% din suprafața corpului de ap astfel starea chimic este considerat slab îns de menționat c față de PM anterior suprafața zonei poluate s-a redus cu 51%. (PMBH 2021 pg. 305).

ROMU22 este un corp de ap subteran transfrontalier, acumulat în acviferul de medie adâncime (3-150 m pleistocen inferior-mediu). Straturile sunt constituite din pietri uri, nisipuri i argile cele de la adâncimi de peste 100 m fiind formate din nisipuri fine i medii.

Suprafața corpului de ap este de 1774 km<sup>2</sup> iar tipul este poros. Apa acestui strat freatic este utilizat pentru alimentarea cu ap a populației, industrie i agricultur iar principalele surse de poluare sunt constituite de industrie, zootehnie, aglomer ri umane i de euri. În 2013 au fost captate pentru alimentarea populației 14558.84 mii mc, pentru industrie 574.004 mii mc iar pentru agricultur

396.137 mii mc. Gradul de protecție global este bun-foarte bun (1-2) pe scara de la 1 la 5 unde 1 este foarte bun iar 5 puternic nesatisfăcător.

În acest corp de apă sunt realizate 46 foraje prin care se realizează captări mai mari sau egale cu 1500 mii mc/an, volumul captat anual fiind de 13097 mc/an. (PMBH 2021 pg. 213).

Prin monitorizările corpului de apă ROMU22 efectuate în perioada 2017-2019 au fost înregistrate depuneri locale, ale valorilor prag la NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub> și PO<sub>4</sub>.

### 2.2.3. Biodiversitatea

#### 2.2.3.1. Vegetația

Vegetația forestieră naturală este reprezentată prin specii de luncă în lungul Mureșului: *Populus alba*, *Populus nigra*, *Alnus glutinosa*, *Salix* sp. dar și *Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia* și *Ulmus minor*. Stratul arbustiv prezent în vecinătatea canalelor și între parcele agricole este format din *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Sambucus nigra*, *Rosa canina*, *Ligustrum vulgare*. În zonele forestiere sunt prezente specii agățătoare *Clematis vitalba*, *Hedera helix*, *Humulus lupulus*, *Parthenocissus quinquefolia* etc.

Plănușele și fânțele Gramineele dominante din pășuni sunt firuța (*Poa pratensis* L.), iarba câmpului (*Agrostis alba* L. și *A. vulgaris* L. With), piept narișă (*Cynosurus cristatus* L.), pășăușul de stepă (*Festuca sulcata* Hack.), pășăușul oilor (*Festuca ovina*), pășăușul de trestie (*Festuca arundinacea* Schreb.) Speciile vegetale care constituie flora spontană sunt *Calamagrostis epigeios*, *Agropyron repens*, *Artemisia vulgaris*, *Filago arvensis*, *Falcaria vulgaris*, *Malva pusilla*, *Lepidium draba*, *Festuca valleriaca* etc. Alte specii: urzica (*Urtica dioica*), păpădie (*Taraxacum officinale*), cucuta (*Conium maculatum*), troscotul (*Polygonum aviculare*), bozul (*Sambucus ebulus*), diferite specii de spini (*Carduus* L), patlagin (*Plantago* L), cocoșii de câmp (*Adonis aestivalis*), mărul lupului (*Aristolochia clematitis*), piciorul cocoșului (*Ranunculus arvensis*), lăptuca (*Lactuca virosa*), brusturi (*Arctium lappa* L), coada calului (*Equisetum* L), jale (*Stachys* L), rugii (*Rubus coesius*), ovăzul de pășăuș (*Avenastrum pratense* L. Jess), ovăzior, pășăuș de livadă (*Festuca pratensis* Huds.), obsigă, golom țigă, timoftica de pășăuș, trifoi alb la care se adaugă morcovul sălbatic (*Daucus carota*), sânziencele (*Galium verum* L), gușă porumbelului (*Silene vulgaris*), lintea (*Lathyrus pratensis*) etc

În locurile unde primăvara stagnează apa sunt prezente rogozurile *Carex divisa*, *Carex supina*, *Carex praecox* și pipirigurile *Juncus effusus*, *Juncus inflexus*. Dintre speciile care pot fi utilizate în scop medicinal sunt prezente: muștelul (*Chamomilla recutita*), coada oricelului (*Achillea millefolium*), pojarnița (*Hypericum perforatum*), iarba arpelui (*Echium vulgare*), menta (*Mentha piperita*), cicoarea, (*Cichorium intybus*), hameiul (*Humulus lupulus*), lemnul dulce (*Glycyrrhiza glabra*), păpădie îngustă (*Plantago lanceolata*), păpădie (*Taraxacum officinale*) etc.

#### 2.2.3.2. Fauna

##### Nevertebrate

Chiar dacă UAT Arad este situat exclusiv în zona de câmpie cu terenuri exploatare preponderent prin culturi arabile, prezența râului Mureș, a canalelor și bătărilor formate în vechile sale meandre cât și prezența pădurilor determină prezența unei biodiversități ridicate. Mancu 2006<sup>12</sup> a inventariat 36 de specii de odonate (libelule) în Parcul Natural Lunca Mureșului dintre care 35 sunt prezente în pășăuș

<sup>12</sup> Mancu, C. O. (2006). Investigations on the dragonflies (Insecta: Odonata) occurring in Mures Floodplain Natural Park. Scientific Annals of the Danube Delta Institute, Tulcea, Romania, 12, 69-74.

UTM 2X2 din UAT Arad. Dintre acestea *Coenagrion ornatum* și *Gomphus flavipes* sunt specii cu statut protector de importanță națională și europeană.

Tot ca specii protejate în colecțiile MNIN Grigore Antipa<sup>13</sup> se găsește și *Lucanus cervus* specie protejată colectată de Șvulescu în Arad în 1954, care poate fi găsită și în prezent atât în parcurile cu arbori bătrâni cât și în pădurile Ceala). Tot în colecții muzeale aflate în prezent la MNIN Grigore Antipa<sup>14</sup> sunt menționate pentru Municipiul Arad speciile: *Agapanthia dahli*, *Carinatodorcadion aethiops*, *Pedestredorcadion pedestre*. Conform hărților de distribuție ale speciilor așa cum sunt prezentate în planul de management al PNLM 2016 nevertebratele protejate din UAT Arad suprapus cu Parcul Natural Lunca Mureului sunt *Chilostoma banaticum* (melc prezent în pădurile Ceala), *Unio crassus* (scoică prezentă în malurile măloase ale Mureului), (râdăca prezentă în pădurile Ceala dar și în restul teritoriului unde sunt prezenți arbori bătrâni), (croitorii prezentă în pădurile Ceala).

Speciile menționate de Sîrbu I<sup>15</sup> (2010) în Mureș, în zona Municipiului Arad sunt: *Gyraulus laevis*, *Unio crassus*, *Anodonta cygnaea*.

#### **Herpetofauna**

Speciile de herpetofauna sunt menționate în UAT Arad de către Ghira et al.<sup>16</sup> sunt: *Triturus vulgaris*, *Triturus cristatus*, *Bombina bombina*, *Rana arvalis*, *Pelophylax (Rana) esculenta*, *Natrix natrix*, *Coronella austriaca*.

#### **Avifauna**

Prin inventarierea realizată de SOR (<http://pasaridinromania.sor.ro>) în UAT Arad au fost observate 56 de specii mai numeroase fiind cele caracteristice terenurilor agricole (Vrabie de câmp, *Passer montanus*, Fazan, *Phasianus colchicus*, Ciocârlie de câmp, *Alauda arvensis*, Graur, *Sturnus vulgaris*) sau cele asociate zonelor umede (Cormoran mare, *Phalacrocorax carbo*, L car mare, *Acrocephalus arundinaceus*, Pescăruș pontic, *Larus cachinnans*, L car de mlațtin, *Acrocephalus palustris*). Specii protejate: Erete de stuf, *Circus aeruginosus*, Stârc de noapte, *Nycticorax nycticorax*, Fâsă de câmp, *Anthus campestris*, Ciocnitoare de grâu dinii, *Dendrocopos syriacus*, Sfrâncioc roșu iatic, *Lanius collurio*, Pescăraș albastru, *Alcedo atthis*, Egret mic, *Egretta garzetta*, Stârc pitic, *Ixobrychus minutus*.

#### **Mamifere**

Dintre speciile de mamifere protejate pe cursul Mureului sunt prezente vidra - *Lutra lutra* și castorul - *Castor fiber*, pe toată lungimea râului Mureș din Parcul Natural Lunca Mureului. De asemenea pe pajițile uscate ale teraselor Mureului este prezentă specia protejată *Spermophilus citellus*.

Dintre celelalte mamifere sunt prezente cele caracteristice zonei de pășune: căprioară *Capreolus capreolus*, vulpe *Vulpes vulpes*, mistreț *Sus scrofa*, dihor *Mustela putorius*, jder *Martes martes*, viezure *Meles meles*, iepurele de câmp *Lepus europaeus*, cârțița *Talpa europaea*, nevăstuica *Mustela frenata*, hârciogul *Cricetus cricetus*, șoarecele de câmp *Microtus arvalis*. etc.

<sup>13</sup> Stan, M. (2013). Romanian species of lucanids (Coleoptera: Scarabaeoidea: Lucanidae) in the collections of "Grigore Antipa" National Museum of Natural History. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa, 56(2), 173-184.

<sup>14</sup> Serafim, R. (2010). The catalogue of the palaeartic species of Lamiinae (Coleoptera: Cerambycidae) from the patrimony of "Grigore Antipa" National Museum of Natural History (Bucharest)(Part V). Trav. Mus. Nat. Hist. Nat. "Grigore Antipa, 53(1), 235-272.

<sup>15</sup> Sîrbu, I., Sîrbu, M., & Benedek, A. M. (2010). The freshwater mollusca fauna from Banat Romania). Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore-Antipa, 53, 21-43.

<sup>16</sup> Loan Ghira, M. V., Covaciu, S., Hartel, Z. T., Farkas, L., Racz, T., & Zeno Farkas, T. B. (2002). Mapping of Transylvanian herpetofauna. Folia naturae Biharia, 29, 145-201.

### 2.2.3.3. Arii protejate

În UAT Arad sunt cinci categorii de arii protejate (Parc Natural, Sit Ramsar, Rezervație Naturală, Sit de Importanță Comunitară și Arie de Protecție Specială Avifaunistică):

- parc natural a cărui limite geografice se suprapun în mare parte cu cele două arii Natura 2000 pe care le administrează, (fig. 2.37)

-rezervație naturală mixtă (fig. 2.37)

-două situri Natura 2000

-un sit Ramsar.

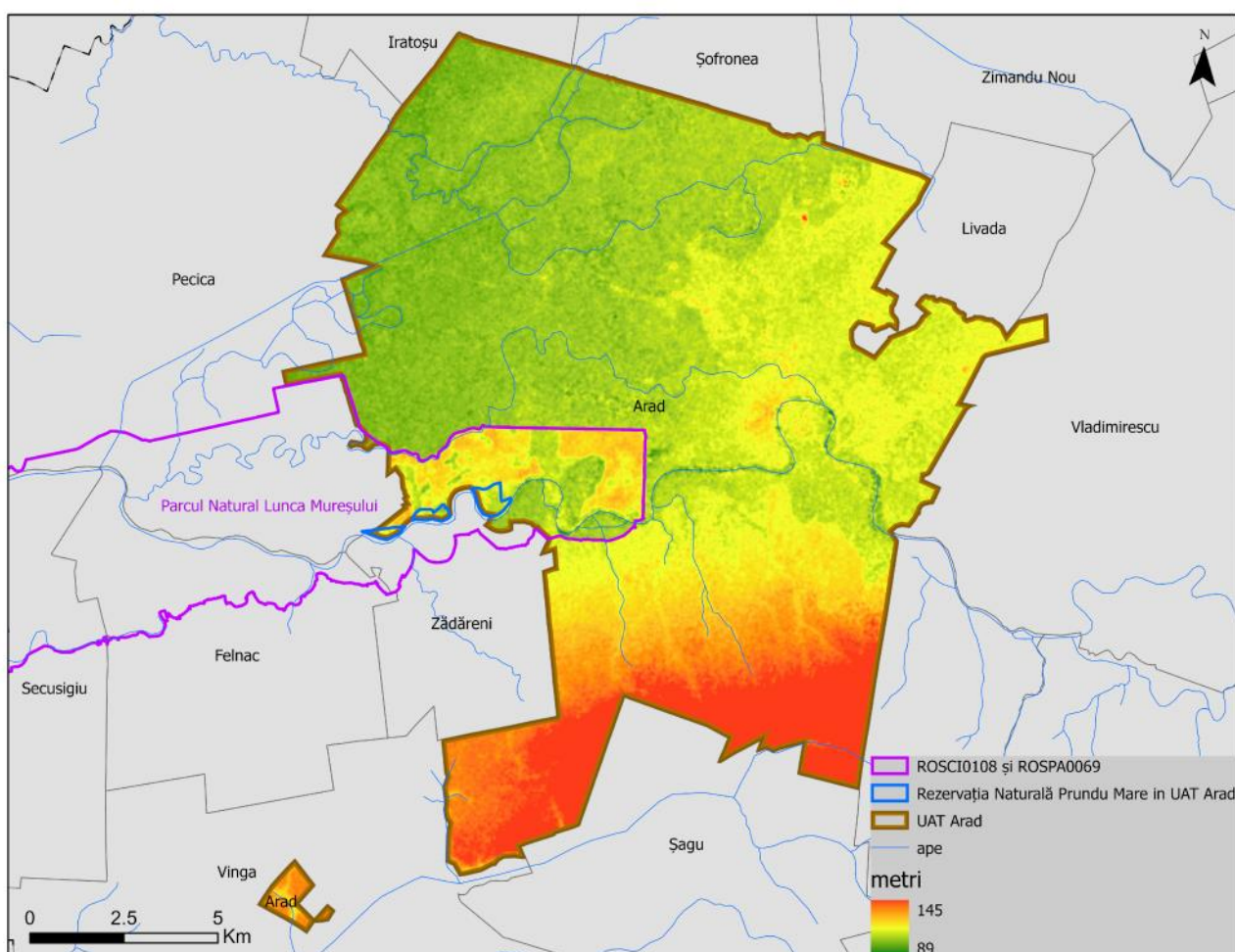


Fig. 2.37. Arii protejate în UAT Arad

Tabelul 2.20.

Suprafața ariilor protejate raportate la UAT Arad

Nr crt	Arie protejată	Suprafața (ha)	Suprafața în UAT Arad	aria protejată în UAT Arad %
1.	UAT Arad	23.957,49	23.957,49	-
2.	RONPA0852 Prundul Mare (Rezervație Naturală Mixtă)	744,00	99,25	13,3
3.	RONPA0926 Parcul Natural Lunca Mureșului (Parc Natural)	17.385,38	1.609,43	9,3

4.	RORMS0004 Parcul Natural Lunca Mure ului (Sit Ramsar)	17.385,38	1.609,43	9,3
5.	ROSCI0108 Lunca Mure ului Inferior (Sit Natura 2000)	17.385,38	1.609,43	9,3
6.	ROSPA0069 Lunca Mure ului Inferior (Sit Natura 2000)	17.385,38	1.609,43	9,3

### RONPA0926 Parcul Natural Lunca Mure ului

Parcul Natural Lunca Mure ului face parte din categoria a V-a I.U.C.N. și a fost declarat ca arie protejată prin Hotărârea de Guvern nr. 2151 din 30 noiembrie 2004. Are o suprafață de 17.385,38 ha<sup>17</sup> și include zona îndiguită a Mure ului. Este cuprins între digurile și terasele înalte care mărginesc râul Mure. Lunca Mure ului Inferior este un ecosistem tipic de zonă umedă cu ape curgătoare și stăpâne, cu pârâuri aluviale, galerii de slăci și plopi, precum și zvoaie și leauri de câmpie, important loc de cuibărire și pasaj pentru cca. 200 de specii de pasări, multe dintre ele fiind sub un regim strict de protecție pe plan internațional.

### Sit RAMSAR, RORMS0004 Parcul Natural Lunca Mure ului

Limitele Parcului Natural Lunca Mure ului sunt și limitele sitului RAMSAR cu același nume din anul 2006 când zona a fost declarată zonă umedă de importanță internațională. România a aderat la Convenția asupra zonelor umede de importanță internațională, prin aprobarea legii 5/1991. Desemnarea unei zone umede ca sit Ramsar este o recunoaștere a importanței și a gestionării adecvate a acelei zone pe plan mondial. Obiectivul declarat al semnării Convenției este acela de a proteja biodiversitatea și a menține într-o stare de conservare favorabilă a zonelor umede (întinderi de ape stăpâne sau curgătoare, mlaștini, turbării, baltă sau lacuri de apă marină ce nu depășesc o adâncime maximă de ase metri) ca habitat al păsărilor acvatice.

### ROSCI0108 Lunca Mure ului Inferior

#### Desemnare

Desemnat în decembrie 2007 și actualizat în noiembrie 2016.

#### Identificare

Localizare: longitudine 20.0053444, latitudine 46.0018361;

Suprafață : 17397.40 ha

Regiune biogeografică : panonic (100%).

#### Informații ecologice

Tabelul 2.21.

Tipuri de habitate prezente în ROSCI0108 și evaluarea sitului în ceea ce le privește (Baza date IBIS)

Cod habitat	Nume habitat	Acop.(%)	Acop. min.(ha)	Acop. max.(ha)	Cal. dat.	Repr.	Supr. rel.	Stat. cons.	Ev. glob.
3130	Ape stăpâne oligotrofile până la mezotrofile cu vegetație din Littorelletea uniflorae și/sau Isoëto-Nanojuncetea	0.3			G	B	C	B	B
3150	Lacuri naturale eutrofile cu vegetație tip Magnopotamion sau Hydrocharition	0.2			G	C	C	B	B
3160	Lacuri distrofile și iazuri	0.2			G	C	B	B	B
3270	Râuri cu maluri n moloză cu vegetație din Chenopodion rubri și Bidention	1.0			G	B	C	B	B

<sup>17</sup> <https://natura2000.eea.europa.eu/>

STUDIUL FUNDAMENTAL PUG ARAD

Cod habitat	Nume habitat	Acop.(%)	Acop. min.(ha)	Acop. max.(ha)	Cal. dat.	Repr.	Supr. rel.	Stat. cons.	Ev. glob.
40A0*	Tuf ri uri subcontinentale peri-panonice	2.0			G	C	C	B	B
6430	Comunit i de lizier cu ierburi înalte higrofile de la câmpie pân în etajele montan i alpin		5	5000	G	C	B	B	B
6510	Paji ti de altitudine joas (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	2.0			G	B	C	B	B
91F0	P duri ripariene mixte cu Quercus robur, Ulmus laevis, Fraxinus excelsior sau Fraxinus angustifolia, din lungul marilor râuri (Ulmenion minoris)	25.0			G	A	A	B	A
92A0	Z voaie cu Salix alba i Populus alba	6.0			G	A	B	B	B

Reprezentivitate: A - excelent , B - bun , C - semnificativ , D – nesemnificativ

Suprafaa relativ : A - 100 p > 15%, B - 15 p > 2%, C - 2 p > 0%

Starea de conservare: A - excelent , B - bun , C - medie sau redus

Evaluarea global : A - valoare excelent , B - valoare bun , C - valoare considerabil

Tabelul 2.22.

Specii prev zute la articolul 4 din Directiva 2009/147/CE, speciile enumerate în anexa II la Directiva 92/43/CEE i evaluarea ROSCI0108 în ceea ce le prive te (Baza de date IBIS)

Cod specie	Denumire stiintifica	Tip pop.	Efec. min.	Efec. max.	Unit. mas.	Ab.	Cal. dat.	Pop.	Stat.	Tip izol.	Ev. glob.
4056	<i>Anisus vorticulus</i>	P				R		B	B	C	B
1130	<i>Aspius aspius</i>	P				C		C	B	C	B
1188	<i>Bombina bombina</i>	P				P		C	B	C	B
1337	<i>Castor fiber</i>	P				P		B	B	B	B
1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	P				P		C	B	C	B
4057	<i>Chilostoma banaticum</i>	P				C		B	B	A	B
4081	<i>Cirsium brachycephalum</i>	P				R		B	B	B	B
1149	<i>Cobitis taenia</i>	P				C		C	B	C	B
4045	<i>Coenagrion ornatum</i>	P				R		C	C	C	C
4032	<i>Dioszeghyana schmidtii</i>	P					M	B	B	B	B
1220	<i>Emys orbicularis</i>	P				P		C	B	C	B
1074	<i>Eriogaster catax</i>	P				R		B	B	C	B
1124	<i>Gobio albipinnatus</i>	P				C		C	B	C	C



STUDIU FUNDAMENTARE PUG ARAD

Cod specie	Denumire stiintifica	Tip pop.	Efec. min.	Efec. max.	Unit. mas.	Ab.	Cal. dat.	Pop.	Stat.	Tip izol.	Ev. glob.
2511	<i>Gobio kessleri</i>	P				P		B	B	C	B
2555	<i>Gymnocephalus baloni</i>	P				P		C	B	B	B
1157	<i>Gymnocephalus schraetzer</i>	P				R		C	B	B	B
1052	<i>Hypodryas maturna</i>	C				C		B	B	C	B
4048	<i>Isophya costata</i>	P					M	B	B	B	B
1083	<i>Lucanus cervus</i>	P				P		C	B	C	B
1355	<i>Lutra lutra</i>	P	40	50	i	R		C	B	C	B
1145	<i>Misgurnus fossilis</i>	P				P		C	B	C	B
2633	<i>Mustela eversmanii</i>	P						C	B	B	B
1037	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	P				R		A	C	C	C
2522	<i>Pelecus cultratus</i>	P				P		C	B	C	B
1134	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	P				C		C	B	C	B
1146	<i>Sabanejewia aurata</i>	P				P		C	B	C	B
1335	<i>Spermophilus citellus</i>	P	500	1000	i	P		C	B	C	B
4064	<i>Theodoxus transversalis</i>	P				P?	DD	D			
1166	<i>Triturus cristatus</i>	C	50	100	i	P		C	B	C	B
1993	<i>Triturus dobrogicus</i>	P				P		C	B	B	B
1032	<i>Unio crassus</i>	P				P		B	B	C	B
1160	<i>Zingel streber</i>	P				R		C	B	C	B

Populație: C – specie comun , R - specie rar , V - foarte rar , P - specia este prezent Evaluare (populație): A - 100 p > 15%, B - 15 p > 2%, C - 2 p > 0%, D - nesemnificativ Evaluare (conservare): A - excelent , B - bun , C - medie sau redus Evaluare (izolare): A - (aproape) izolat , B - populație ne-izolat , dar la limita ariei de distribuție, C - populație ne-izolat cu o arie de r spândire extins Evaluare (global ): A - excelent , B - bun , C – considerabil

Tabelul 2.23.

Alte specii de flor i fauna în ROSCI0108

Cod specie	Denumire stiintifica	Ab.
2361	<i>Bufo bufo</i>	C
1314	<i>Myotis daubentonii</i>	C
	<i>Nymphaea alba</i>	V
	<i>Onosma arenaria</i>	V
	<i>Vaccaria hispanica</i>	V
1326	<i>Plecotus auritus</i>	C
	<i>Agrostemma</i>	V

	<i>githago</i>	
	<i>Vitis vinifera ssp. sylvestris</i>	C
	<i>Ranatra linearis</i>	P
2646	<i>Dama dama</i>	C
	<i>Balea biplicata</i>	P
1261	<i>Lacerta agilis</i>	P
1201	<i>Bufo viridis</i>	P
	<i>Fritillaria orientalis</i>	V

	<i>Sedum caespitosum</i>	R
	<i>Epipactis helleborine</i>	R
1725	<i>Lindernia procumbens</i>	V
	<i>Listera ovata</i>	R
	<i>Elatine alsinastrum</i>	P?
	<i>Adonis vernalis</i>	R
1317	<i>Pipistrellus nathusii</i>	C

	<i>Trifolium angulatum</i>	R
1026	<i>Helix pomatia</i>	C
	<i>Lotus angustissimus</i>	R
1339	<i>Cricetus cricetus</i>	P
	<i>Leucojum aestivum</i>	V
2059	<i>Salvinia natans</i>	R
2469	<i>Natrix natrix</i>	C
	<i>Leucanthemella serotina</i>	R
1292	<i>Natrix tessellata</i>	P
	<i>Typha laxmannii</i>	R
2165	<i>Trapa natans</i>	R
2645	<i>Cervus elaphus</i>	C
1866	<i>Galanthus nivalis</i>	R
	<i>Rumex aquaticus</i>	R
	<i>Sus scrofa</i>	C

	<i>Acer tataricum</i>	C
	<i>Chenopodium rubrum</i>	R
	<i>Scilla autumnalis</i>	V
1203	<i>Hyla arborea</i>	C
	<i>Najas minor</i>	R
	<i>Rorippa islandica</i>	R
	<i>Cerambyx cerdo cerdo</i>	R
	<i>Adonis aestivalis</i>	P
	<i>Platanthera bifolia</i>	R
	<i>Helix lutescens</i>	P
	<i>Utricularia vulgaris</i>	R
1197	<i>Pelobates fuscus</i>	P
	<i>Cyprinus carpio carpio</i>	P
	<i>Neottia nidus-avis</i>	R
	<i>Waldsteinia geoides</i>	R

	<i>Platanthera chlorantha</i>	R
	<i>Esox lucius</i>	P
	<i>Carassius gibelio</i>	P
1341	<i>Muscardinus avellanarius</i>	C
	<i>Clematis vitalba</i>	C
	<i>Stratiotes aloides</i>	R
	<i>Wolffia arrhiza</i>	V
	<i>Hyoscyamus niger</i>	R
2644	<i>Capreolus capreolus</i>	C
2432	<i>Anguis fragilis</i>	P
	<i>Carex liparocarpos</i>	R
	<i>Elatine triandra</i>	R
	<i>Lucanus cervus cervus</i>	R

\*Ab. = C – specie comun , R - specie rar , V - foarte rar , P - specia este prezent

### Caracteristici generale ale sitului

Tabelul 2.24.

#### Clase de habitate în ROSCI0108

Cod	Clase habitate	Acoperire %
N06	Râuri lacuri	7.93
N07	Mla țini, turb rii	1.28
N12	Culturi (teren arabil)	35.71
N14	P uni	6.03
N15	Alte terenuri arabile	5.96
N16	P duri de foioase	39.67
N21	Vii i livezi	1.37
N23	Alte terenuri artificiale (localit și mine..)	0.63
N26	Habitat de p duri (p duri în tranziție)	1.43

### Alte caracteristici ale sitului

Tabelul 2.25.

#### Impacturi în ROSCI0108

Cod impact	Nume impact	Loc. impact	Intens.	Procent	Influența	Poluare
I01	Specii invazive non-native(alogene)	I	M	2	-	N
A04	Pasunatul	I	M	15	-	N
C02	Exploatarea și extractia de petrol și gaze	I	L	0.5	-	N
F03.02.09	Alte forme de luare(extragere) fauna	I	L	0.4	-	N
B02.04	Indepartarea arborilor uscaci sau in curs de uscare	I	M	5	-	N
H	Poluarea	I	M	0.1	-	N
A08	Fertilizarea (cu ingrasamant)	I	M	25	-	N

STUDIU FUNDAMENTARE PUG ARAD

E01.01	Urbanizare continua	O	M	15	+	N
F03.02.03	Capcane, otravire, braconaj	I	L	2	-	N
G04.01	Manevre militare	I	L	0.5	-	N
810	Drenaj	I	M	1	-	N
C01.01	Extragere de nisip si pietris	I	M	5	-	N
J02.03.02	Canalizare	I	L	1	-	N
D02.01.01	Linii electrice si de telefon suspendate	I	M	1	-	N
E03.01	Depozitarea deseurilor menajere /deseuri provenite din baze de agrement	I	H	0.01	-	N
G03	Centre de practicare activit ți demonstrative	I	L	0.05	+	N
D01.01	Poteci,trasee,trasee pentru ciclism	I	L	6	+	N
J02.12	Stavilare, diguri, plaje artificiale, generalitati	I	H	5	-	N
E06	Alte activitati de urbanizare si industriale similare	I	L	0.1	-	N
J02.04.01	Inundare	I	M	15	+	N
E01	Zone urbanizate, habitare umana (locuinte umane)	I	M	0.5	-	N
G05.04	Vandalism	I	L	0.5	-	N
J01	Focul si combaterea incendiilor	I	L	0.5	-	N
B02.03	Indepartarea lastarisului	I	M	1	-	N
E03.01	Depozitarea deseurilor menajere /deseuri provenite din baze de agrement	O	M	10	-	N
G01.03	Vehicule cu motor	I	L	5	-	N
B03	Exploatare forestiera fara replantare sau refacere naturala	I	M	5	-	N

### Calitate si importanta

Pentru instituirea regimului de arie protejată primii pași au fost realizați în anii 1970 când au fost făcute unele studii ale zonei Prundul Mare de către un grup de plini de entuziasm care cuprindea printre alții pe Ioan Moldovan, Andras Libus și Aurel Ardelean. Astfel în acei ani a fost declarat o suprafață de 91,2 hectare din Prundul Mare ca rezervație naturală, urmând să se protejeze populația de stârci cenușii care cuibăreau acolo. Apoi în anul 1988, 12.000 ha din această zonă a fost declarat ca Zonă de Importanță Avifaunistică. Inițiativa de protejare a fost continuată de reprezentanți de la Agenția de Protecția Mediului din Arad și Direcția Silvică Arad și a culminat în anul 2005 când prin hotărârea de guvern prin care a fost declarat Parcul Natural Lunca Mureului și în anul 2006 când zona a fost desemnată pentru includerea în Lista Ramsar a Zonelor Umede de Importanță Internațională. Un puternic imbold l-a constituit finanțarea obținută de Regia Națională a Parcurilor – Romsilva, respectiv Direcția Silvică Arad de la comunitatea europeană prin programul PHARE de cooperare transfrontalieră. Prin derularea proiectului Protejarea și dezvoltarea luncii râului Mureș s-a putut realiza infrastructura ariei protejate din care face parte și acest punct de informare turistic. Din finanțarea proprie a Regiei Națională a Parcurilor - Romsilva sau a Uniunii Europene au fost achiziționate numeroase echipamente de cercetare și monitorizare (620.000 euro) și s-au desfășurat și se desfășoară numeroase activități de educație ecologică sau de promovare a ecoturismului. Din luna

noiembrie 2005 aria protejată are și o administrație aflată în subordinea Regiei Naționale a Parcurilor – Romsilva, alcătuită din 12 persoane și care funcționează cu un buget anual de cca. 100.000 euro.

#### **Vulnerabilitate**

Se remarcă o tendință de urbanizare a anumitor zone restrânse din parc.

#### **Proprietate**

Proprietate publică 62% din care națională 50% și locală 12%.

Proprietate privată 38%

#### **Management**

Administrația Parcului Natural Lunca Mureșului a fost desemnat operator al acestui site în data 19.07.06 de către ARPM Timișoara.

Organizație: Administrația Parcului Natural Lunca Mureșului

Adresă: Pârdea Ceala FN, municipiul Arad, Oficiul Postal nr. 3, județul Arad, CP 231

Email: parc@luncamuresului.ro

#### **Caracteristici**

Situl este format din: cursul râului Mureș cu lunca aferentă, pârdea, culturi agricole, pășuni. Râul Mureș prezintă fenomene de meandru, cu frecvente zone inundabile și insule acoperite cu pârdea. Pârdea este caducifoliată (stejarul și frasinul fiind principalele specii). Există o presiune naturală exercitată de *Acer negundo* și *Amorpha fruticosa* care au un impact negativ asupra speciilor autohtone. Nucul negru și plopul euroamerican sunt speciile autohtone care în continuare se plantează în zona, ocupând în anul 2006 cca. 6% din suprafața împădurită. Culturile agricole din vecinătatea sitului și din interiorul sitului sunt reprezentate de culturi de cereale păioase, porumb. Există o suprafață însemnată de pășuni pe care există suprapășunat cu oi. Activitățile mai importante sunt: extracția de nisip și balast, extracția de țiței, agricultura, pășunatul, exploatarea forestieră, pescuitul sportiv, turismul de agrement. Situl conține cel mai mare număr de specii de pește de pe întreg curs (cca. 55 specii) de la somn până la nisetru care apare accidental. De asemenea se remarcă numărul foarte mare de specii de păsări cca. 200, zona conținând cea mai mare populație de *Riparia riparia* și *Merops apiaster* de pe întregul curs al Mureșului.

#### **ROSPA0069 Lunca Mureșului Inferior**

##### **Desemnare**

Confirmat ca SPA în octombrie 2007.

##### **Identificare**

Localizare: longitudine 20.0053444, latitudine 46.0018361;

Suprafață : 17397.40 ha

Regiune biogeografică : panonică (100%).

##### **Informații ecologice**

Tabelul 2.26.

Specii prevăzute la articolul 4 din Directiva 2009/147/CE, specii enumerate în anexa II la Directiva 92/43/CEE și evaluarea ROSPA0069 în ceea ce le privește

Cod	Specie	Tip populație	Efectiv minim	Efectiv maxim	Unitate măsură	Abundența	Populația	Status conservare	Tip izolare	Evaluare globală
A229	<i>Alcedo atthis</i>	R	30	50	p	P	C	B	C	C
A041	<i>Anser albifrons</i>	C	300	1000	i	P	C	C	C	C
A255	<i>Anthus campestris</i>	R	60	70	p	P	C	C	C	C
A404	<i>Aquila heliaca</i>	C	2	4	i	R	A	C	C	C

## STUDIU FUNDAMENTARE PUG ARAD

Cod	Specie	Tip populație	Efectiv minim	Efectiv maxim	Unitate m sur	Abundența	Populația	Status conservare	Tip izolare	Evaluare globala
A404	<i>Aquila heliaca</i>	R	1	2	i	R	A	C	C	C
A089	<i>Aquila pomarina</i>	R	10	20	p	R	C	B	B	B
A029	<i>Ardea purpurea</i>	R	5	8	p	R	C	C	C	C
A060	<i>Aythya nyroca</i>	R	4	8	p	R	C	C	C	C
A060	<i>Aythya nyroca</i>	C	60	80	i	R	C	C	C	C
A021	<i>Botaurus stellaris</i>	W	2	4	i	R	C	C	C	C
A021	<i>Botaurus stellaris</i>	R	4	6	p	R	C	C	C	C
A403	<i>Buteo rufinus</i>	R	1	3	p	P	C	C	C	C
A403	<i>Buteo rufinus</i>	C	4	8	i	P	C	C	C	C
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>	R	25	32	p	P	C	C	A	C
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	R	10	20	p	R	C	C	C	C
A136	<i>Charadrius dubius</i>	R	30	80	p	R	C	B	C	B
A196	<i>Chlidonias hybridus</i>	C	200	300	i	R	C	C	C	C
A196	<i>Chlidonias hybridus</i>	R	8	25	p	R	C	C	C	C
A031	<i>Ciconia ciconia</i>	R	25	30	p	R	C	C	C	C
A031	<i>Ciconia ciconia</i>	C	50	80	i	R	C	C	C	C
A030	<i>Ciconia nigra</i>	C	100	200	i	R	C	B	C	B
A030	<i>Ciconia nigra</i>	R	2	3	p	R	C	B	C	B
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	C	60	100	i	R	C	C	C	C
A081	<i>Circus aeruginosus</i>	R	4	5	p	R	C	C	C	C
A082	<i>Circus cyaneus</i>	W	70	100	i	P	B	C	C	C
A084	<i>Circus pygargus</i>	R	1	2	p	R	B	C	C	C
A084	<i>Circus pygargus</i>	C	10	15	i	R	B	C	C	C
A231	<i>Coracias garrulus</i>	R	30	50	p	R	C	B	C	B
A348	<i>Corvus frugilegus</i>	R	250	400	p	R	C	C	C	C
A122	<i>Crex crex</i>	R	20	30	p	R	C	B	C	B
A238	<i>Dendrocopos medius</i>	P	40	50	p	R	C	B	C	B
A429	<i>Dendrocopos</i>	P	25	40	p	R	C	C	C	C

STUDIUL FUNDAMENTARE PUG ARAD

Cod	Specie	Tip populație	Efectiv minim	Efectiv maxim	Unitate m sur	Abundența	Populația	Status conservare	Tip izolare	Evaluare globala
	<i>syriacus</i>									
A236	<i>Dryocopus martius</i>	P	8	10	p	R	D			
A027	<i>Egretta alba</i>	R	1	2	p	R	C	C	C	C
A027	<i>Egretta alba</i>	C	80	100	i	R	C	C	C	C
A026	<i>Egretta garzetta</i>	C	40	80	i	R	C	C	C	C
A026	<i>Egretta garzetta</i>	R	10	15	p	R	C	C	C	C
A511	<i>Falco cherrug</i>	C	2	4	i	P	B	C	C	B
A511	<i>Falco cherrug</i>	R	1	2	p	P	B	C	C	B
A098	<i>Falco columbarius</i>	W	4	6	i	R	C	C	C	C
A097	<i>Falco vespertinus</i>	C	30	50	i	P	C	C	C	C
A097	<i>Falco vespertinus</i>	R	10	12	p	P	C	C	C	C
A002	<i>Gavia arctica</i>	W	5	6	i	R	C	C	C	C
A075	<i>Haliaeetus albicilla</i>	R	1	2	p	R	C	B	C	B
A075	<i>Haliaeetus albicilla</i>	W	4	8	i	R	C	B	C	B
A092	<i>Hieraaetus pennatus</i>	R		2	p	R	C	B	C	B
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	R	2	3	p	R	C	C	C	C
A131	<i>Himantopus himantopus</i>	C	30	50	i	R	C	C	C	C
A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	R	25	35	p	R	C	C	C	C
A338	<i>Lanius collurio</i>	R	200	400	p	R	D			
A339	<i>Lanius minor</i>	R	100	120	p	R	D			
A179	<i>Larus ridibundus</i>	C	1000	10000	i	C	C	B	C	B
A246	<i>Lullula arborea</i>	R	30	50	p	P	D			
A068	<i>Mergus albellus</i>	W	8	10	i	R	C	C	C	C
A230	<i>Merops apiaster</i>	R	500	1000	i	C	C	B	C	B
A073	<i>Milvus migrans</i>	R	2	2	p	R	C	B	C	B
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>	C	60	100	i	R	C	C	C	C
A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>	R	10	20	p	R	C	C	C	C

STUDIUL FUNDAMENTAL PUG ARAD

Cod	Specie	Tip populație	Efectiv minim	Efectiv maxim	Unitate m sur	Abundența	Populația	Status conservare	Tip izolare	Evaluare globala
A072	<i>Pernis apivorus</i>	R	5	8	p	R	C	B	C	B
A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	R	40	80	p	R	D			
A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	C	800	1500	i	R	D			
A393	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	C	30	40	i	R	D			
A151	<i>Philomachus pugnax</i>	C	300	500	i	R	D			
A234	<i>Picus canus</i>	P	15	20	p	R	D			
A034	<i>Platalea leucorodia</i>	C	35	70	i	R	C	C	C	C
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	C	40	100	i	R	C	C	C	C
A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	R		20	p	R	C	C	C	C
A249	<i>Riparia riparia</i>	R	1000	10000	i	C	B	B	C	B
A193	<i>Sterna hirundo</i>	C	40	60	i	R	C	C	C	C
A193	<i>Sterna hirundo</i>	R	5	25	p	R	C	C	C	C
A307	<i>Sylvia nisoria</i>	R	45	65	p	C	C	B	C	B
A166	<i>Tringa glareola</i>	C	100	120	i	R	C	C	C	C

Tip populație: Permanent (p), sezonier în sit pe tot parcursul anului (specii nemigratoare sau plante, populații rezidente ale unor specii migratoare) Reproductiv (r), folosesc situl pentru creșterea puiilor (de exemplu pentru împerechere, cuibărire), Concentrație (c) situl este folosit ca punct de trecere, spațiu de cuibărire, popas în cursul migrației sau pentru năpârlire în afara ariilor de împerechere, excluzând iernatul. Iernat (w) situl este folosit pe timpul iernii.

Populație: C – specie comună, R – specie rară, V – foarte rară, P – specia este prezentă

Evaluare (populație): A - 100% p > 15%, B - 15% p > 2%, C - 2% p > 0%, D - nesemnificativ

Evaluare (conservare): A - excelent, B - bun, C - medie sau redus

Evaluare (izolare): A - (aproape) izolat, B - populație ne-izolat, dar la limita ariei de distribuție, C - populație ne-izolat cu o arie de răspândire extinsă Evaluare (globală): A - excelent, B - bun, C – considerabil

Tabelul 2.27.

Alte specii importante de floră și faună în ROSPA0069

Cod	Denumire științifică	Ab.			
1053	<i>Zerynthia polyxena</i>	P	1326	<i>Plecotus auritus</i>	C
	<i>Cobitis elongatoides</i>	P	2487	<i>Acipenser ruthenus</i>	R
2646	<i>Dama dama</i>	C	1357	<i>Martes martes</i>	V
	<i>Adonis vernalis</i>	R	1292	<i>Natrix tessellata</i>	C
1066	<i>Apatura metis</i>	P	2632	<i>Mustela erminea</i>	R
	<i>Nymphaea alba</i>	R		<i>Micromys minutus</i>	C
			1263	<i>Lacerta viridis</i>	C
			1363	<i>Felis silvestris</i>	R
			1339	<i>Cricetus cricetus</i>	C
			1203	<i>Hyla arborea</i>	C
			1317	<i>Pipistrellus nathusii</i>	C
			1314	<i>Myotis daubentonii</i>	C

Tabelul 2.28.

## Caracteristici generale ale sitului

Cod	Clase habitate	Acoperire %
N06	Râuri lacuri	7.93
N07	Mlaștini, turbării	1.28
N12	Culturi (teren arabil)	35.71
N14	Pășuni	6.03
N15	Alte terenuri arabile	5.96
N16	Pășuni dure de foioase	39,67
N21	Vii și livezi	1.37
N23	Alte terenuri artificiale (localități și mine..)	0.63
N26	Habitat de pășuni dure (pășuni în tranziție)	1.43

## Alte caracteristici ale sitului

Tabelul 2.29.

## Impacturi în ROSPA0069

Cod impact	Nume impact	Loc. impact	Intens.	Procent	Influența	Poluare
C02	Exploatarea și extracția de petrol și gaze	I	M	0.5	-	N
B02.03	Îndepărtarea lastarului	I	M	1	-	N
810	Drenaj	I	M	1	-	N
J01	Focul și combaterea incendiilor	I	L	0.5	-	N
F03.02.09	Alte forme de luare (extragere) faună	I	L	0.4	-	N
A04	Pasunatul	I	M	15	-	N
J02.12	Stăvilare, diguri, plaje artificiale, generalități	I	H	5	-	N
J02.04.01	Inundare	I	M	15	+	N
D02.01.01	Linii electrice și de telefon suspendate	I	M	1	-	N
G03	Centre de practicare activități demonstrative	I	L	0.05	+	N
B02.04	Îndepărtarea arborilor uscați sau în curs de uscare	I	M	5	-	N
I01	Specii invazive non-native (alogene)	I	M	2	-	N
E01	Zone urbanizate, habitare umană (locuințe umane)	I	M	0.5	-	N
E03.01	Depozitarea deșeurilor menajere / deșeurilor provenite din baze de agrement	I	H	0.01	-	N
G01.03	Vehicule cu motor	I	L	5	-	N
G04.01	Manevre militare	I	L	0.5	-	N
E06	Alte activități de urbanizare și industriale similare	I	M	0.1	-	N
H	Poluarea	I	M	0.1	-	N
J02.03.02	Canalizare	I	L	1	-	N
E01.01	Urbanizare continuă	O	M	15	-	N
C01.01	Extragere de nisip și pietris	I	M	0.5	-	N
G05.04	Vandalism	I	L	0.5	-	N
F03.02.03	Capcane, otrăvire, braconaj	I	L	2	-	N

## Calitate și importanță



Prioritate nr. 22 din cele 68 de situri propuse de Grupul Milvus. C1 – specii de interes conservativ global – 3 specii: oim dun rean (*Falco cherrug*), dumber veanc (*Coracias garrulus*), cristel de câmp (*Crex crex*); C2 – concentriri de specii amenințate la nivelul Uniunii Europene – 1 specie: barza neagră (*Ciconia nigra*); C6 – populații importante din specii amenințate la nivelul Uniunii Europene – 3 specii: codalb (*Haliaeetus albicilla*), gaie neagră (*Milvus migrans*), silvia porumbac (*Sylvia nisoria*). P durezza de luncă este în prezent Parc Natural care se întinde pe o suprafață mai restrânsă decât zona propusă. Datorită restrângerii zonelor umede din lunca inundabilă a Mureșului, în prezent unele terenuri agricole joacă un rol important în ceea ce privește locurile de hrănire pentru păsări pitoare, berze și stârci. În zona propusă cuibăresc trei specii de păsări de un interes deosebit pentru România: oimul dun rean, gaia neagră și codalbul. În vecinătatea pârului mixte se află câmpuri inundabile de o valoare mare pentru păsările cuibăritoare în zonă, dar și pentru cele aflate în pasaj. Râul Mureș și lacurile de la Ndlac atrag în timpul migrației un număr mare de păsări de apă dintre care o parte iernez pe porțiunile neînghețate ale râului. Barza neagră apare regulat în pasajul de toamnă în număr mare. De aceea zona nu îndeplinește condițiile necesare pentru a fi clasificată ca C4 (aglomerări mari de păsări acvatice), este de remarcat numărul acestor păsări care vizitează regiunea în această perioadă. Considerăm demn de amintit și colonia mixtă de stârci care se află în p durezza de luncă.

#### **Management**

Administrația Parcului Natural Lunca Mureșului a fost desemnat operator al acestui site în data 19.07.06 de către ARPM Timișoara.

Organizație: Administrația Parcului Natural Lunca Mureșului

Adresă: P durezza Ceala FN, Arad, Oficiul Postal nr.3 Arad, CP 231

Email: parc@luncamuresului.ro

#### **Caracteristici**

Situl este format din: cursul râului Mureș cu lunca aferentă, p durezza, culturile agricole aferente. Râului Mureș prezintă fenomene de meandrare, cu frecvente zone inundabile și insule acoperite cu p durezza. P durezza este caducifoliat (stejarul și frasinul fiind principalele specii). Există o presiune naturală exercitată de *Acer negundo* și *Amorfa fruticosa* care au un impact negativ asupra speciilor autohtone. Nucul negru și plopul euroamerican sunt speciile autohtone care în continuare se plantează în zona, ocupând în anul 2006 cca. 6% din suprafața împdurită. Culturile agricole din vecinătatea sitului și din interiorul sitului sunt reprezentate de culturi de cereale preioase, porumb. Există o suprafață însemnată de pasuni pe care există suprapășunat cu oi. Activitățile mai importante sunt: extracția de nisip și balast, extracția de titei, agricultura, pasunatul, exploatarea forestieră, pescuitul sportiv, turismul de agrement. Situl conține cel mai mare număr de specii de pește de pe întregul curs (cca. 55 specii) de la somn până la nisetru care apare accidental. De asemenea se remarcă numărul foarte mare de specii de pasări cca. 200, zona conținând cea mai mare populație de *Riparia riparia* și *Merops apiaster* de pe întregul curs al Muresului.

#### **2.2.3.4. Peisaje naturale**

Conform clasificării europene a peisajelor (Wascher, D.M. (ed). 2005. *European Landscape Character Areas – Typologies, Cartography and Indicators for the Assessment of Sustainable Landscapes. Final Project Report as deliverable from the EU's Accompanying Measure project European Landscape Character Assessment Initiative (ELCAI), funded under the 5th Framework Programme on Energy, Environment and Sustainable Development (4.2.2), x + 150 pp.*), zona studiată se încadrează în **peisajul continental de câmpie joasă (0 – 100 m), dominat de sedimente cu terenuri arabile (C.l.s.al)**.

Aceast clasificare s-a făcut luând în considerare mai multe criterii: zona de mediu (tipul climatic), forma de relief (în special altitudinea), materialul parental (în special p tura de alter ri a litosferei i solul) i utilizarea terenurilor.

Arealul UAT Arad, pentru criteriul zona de mediu se încadrează în *tipul continental*, pentru criteriul forma de relief (altitudinea) se încadrează în *tipul câmpie joas (0 – 100 m)*, pentru criteriul materialul parental se încadrează în *tipul sedimente*, iar pentru criteriul utilizarea terenurilor se încadrează în *tipul terenuri arabile*.

## 2.3. Cadrul antropic

### 2.3.1. Situația economic

Populația Municipiului Arad înregistrează scăderi anuale din 1995 când a avut 193.457 persoane după domiciliu la 01 ianuarie ajungând în 2021 la 174.244 locuitori scăderea fiind de 9,93%. Numărul persoanelor de sex feminin este constant mai mare decât al celor de sex masculin, diferența fiind cuprins între 4,06% în 1992 și 6,2% în 2021.

Tabelul 2.30.

Evoluția numărului de locuitori Municipiului Arad raportat la populația județului

	1992	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021
Mun. Arad masculin	92243	92567	90510	88456	86570	84640	82747	81718
Mun. Arad feminin	100067	100890	99782	98433	96781	95171	93409	92526
Mun. Arad total	192310 ↗	193457 ↘	190292 ↘	186889 ↘	183351 ↘	179811 ↘	176156 ↘	174244 ↘
Jud. Arad total	491675	487669	484423	482919	480805	475805	470469	467718
Procent din populația județului	39.11 ↗	39.67 ↘	39.28 ↘	38.70 ↘	38.13 ↘	37.79 ↘	37.44 ↘	37.25 ↘

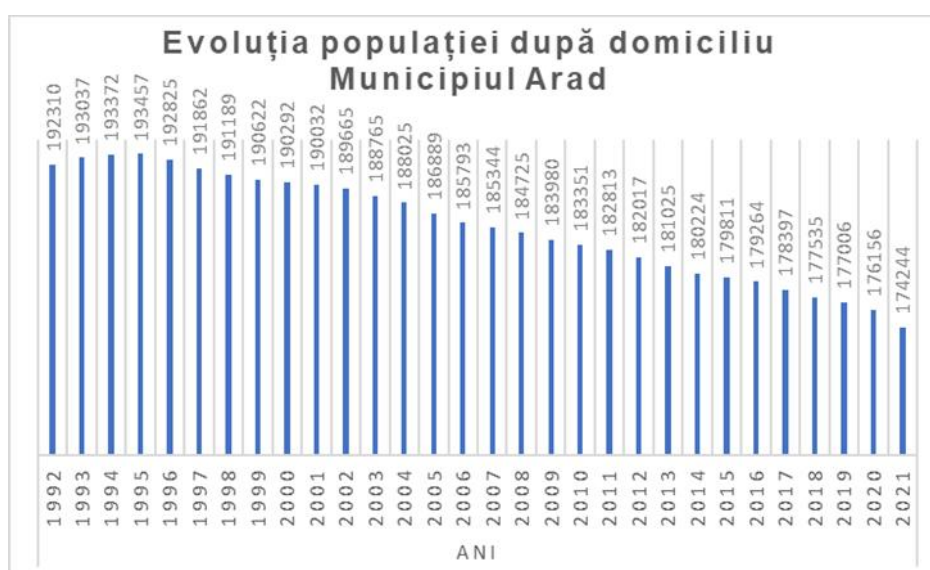


Fig. 2.38. Evoluția numărului de locuitori în Municipiul Arad

Tendința descrește toată a numărului de locuitori după domiciliu cunoscute aceiași tendințe descrește toată și la nivelul județului Arad scăderea numărului de locuitori după domiciliu fiind de 10,36%, procent mai ridicat decât în cazul municipiului. Cu toate acestea, ponderea locuitorilor Municipiului Arad din numărul total al locuitorilor județului a scăzut continuu din 1995 până în prezent, de la 39,67% până la 37,25% în 2021.

În ce privește repartiția pe vârste a populației Aradului se constată gruparea în trei zone ale grupelor de vârstă astfel :

-zona copiilor și tinerilor cu grupele de vârstă în intervalul 0-25 de ani în care numărul persoanelor este cuprins între 7 mii și 8 mii pentru fiecare grup de vârstă

-zona 25-74 de ani care cuprinde 7 grupe de vârstă cu populația activă și aproximativ primele trei grupe cu persoane pensionate. Aceasta este zona cu cei mai mulți locuitori, grupele de vârstă fiind cuprinse între aprox. 9.000 și 15.000 locuitori, vârful fiind în zona 30-54 ani.

-zona de peste 75 de ani este cel mai slab reprezentată cu valori de sub 5.000 de locuitori pentru fiecare grup de vârstă .

Tendința arată că în următorii 20 de ani când copiii și tinerii aflați acum în zona 0-25 de ani vor înlocui populația activă, Municipiul Arad va avea aproximativ cu 50 % mai puțini locuitori activi decât în prezent.

Tabelul 2.31.

Evoluția populației Municipiului Arad pe grupe de vârstă

Grupe de vârstă	Ani							
	1992	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2021
0- 4 ani	12596	9702	7714	7535	8350	7632	7776	7486
5- 9 ani	12715	13494	9479	7552	7332	8192	7510	7417
10-14 ani	15072	13247	13169	9311	7344	7197	8082	8073
15-19 ani	14077	15207	13031	12982	9177	7224	7182	7196
20-24 ani	17520	14770	15890	13414	13417	9433	7402	7342
25-29 ani	10951	16731	15971	16803	13962	13963	9913	9036
30-34 ani	15029	12158	16909	16353	16665	14027	14252	13815
35-39 ani	18390	17749	11893	16484	15972	16363	13742	13430
40-44 ani	15522	17063	17125	11471	15919	15519	15848	15439
45-49 ani	10273	13152	16251	16248	10989	15360	14916	14789
50-54 ani	11540	9716	12363	15208	15273	10467	14665	15838
55-59 ani	10131	10918	8988	11393	13990	14327	9846	9539
60-64 ani	9590	9261	9781	8123	10289	12855	13250	12186
65-69 ani	7803	8083	7946	8628	7197	9233	11571	11935
70-74 ani	4430	6093	6502	6629	7282	6193	8089	8786
75-79 ani	3317	2521	4370	4847	5150	5821	4975	4780
80-84 ani	2293	2396	1555	2720	3210	3595	4179	4172
85 ani și peste	1061	1196	1355	1188	1833	2410	2958	2985

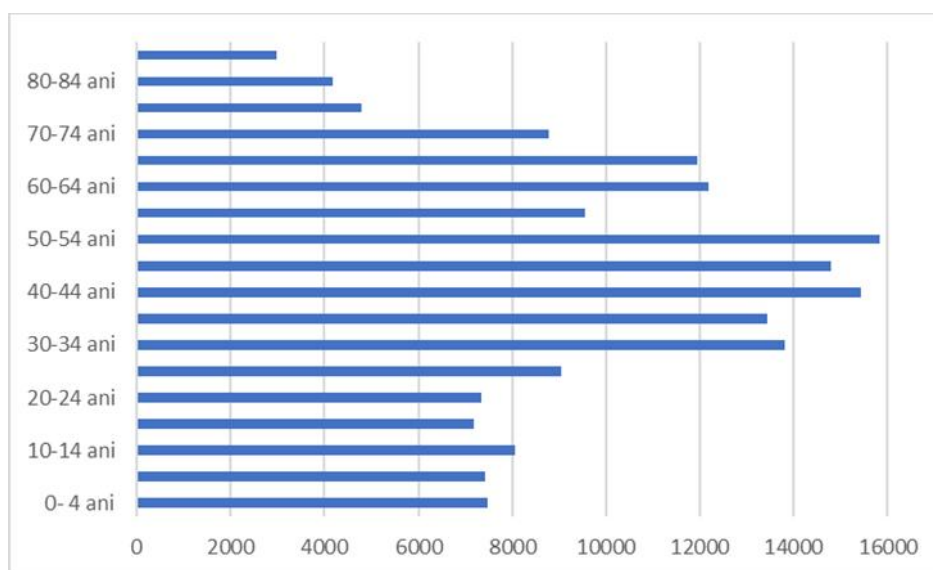


Fig. 2.39. Populația Municipiului Arad pe grupe de vârstă în 2021

În ce privește sporul migrator al populației raportat la plecări și stabiliri cu domiciliul inclusiv migrația internațională se constată o evoluție asemănătoare a celor doi indicatori cu trei inversări de valori în 1995, 1997 și 2001. Astfel exceptând două perioade 1990-1995 și 1997-2001 când sporul migrator a fost pozitiv, numărul plecărilor cu domiciliul este mai mare decât al stabilirilor, cea mai mare diferență de 792 persoane fiind înregistrată în 2020.

Analizând tendința celor doi indicatori, numărul persoanelor stabilite anual în Municipiul Arad cunoaște după 1993 variații anuale cuprinse aproximativ între 2000 și 2500 exceptând anii 2005 și 2010. În schimb indicatorul plecărilor cu domiciliul are un trend anual crescător variații, pornind de la aprox. 1600 de persoane în 1992 și ajungând la aproape 3000 persoane în 2020.

Din 2002 pe perioada înregistrării sporului migratoriu negativ Municipiul Arad a pierdut prin diferența între stabiliri și plecări cu domiciliul un număr de 6.865 persoane.

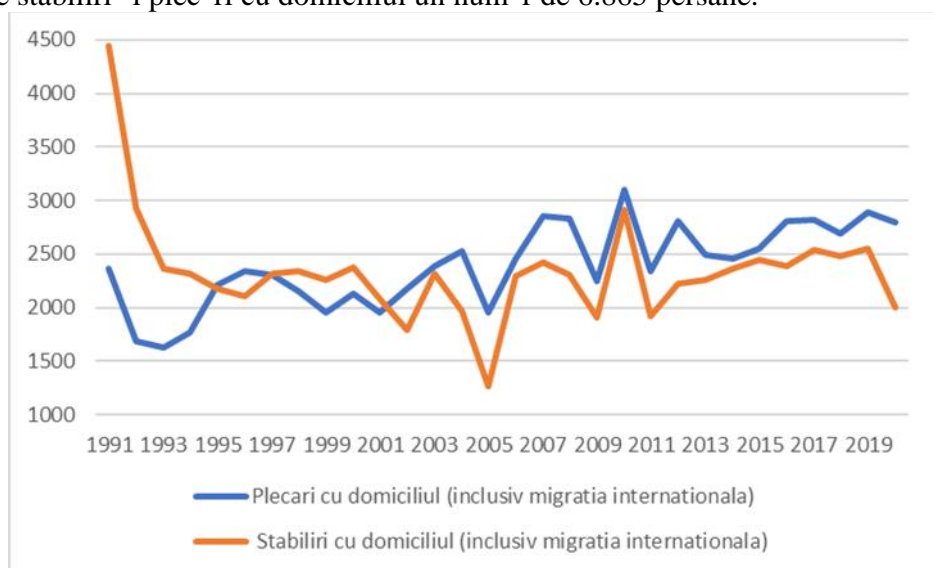


Fig. 2.40. Sporul natural migrațional cu domiciliul

Sporul natural este negativ pe toată perioada analizată (1990-2021), numărul deceselor fiind mai mare decât al nașterilor, cu tendință de creștere a diferenței în perioada 2018-2020. Diferența între numărul celor decedați anual și al născuților vii a atins cea mai mare valoare în 2020 când a ajuns la 1134 persoane. Din 1990 și până în 2020 populația Municipiului Arad a scăzut prin sporul natural negativ între nașteri vii și decese cu 15.976.

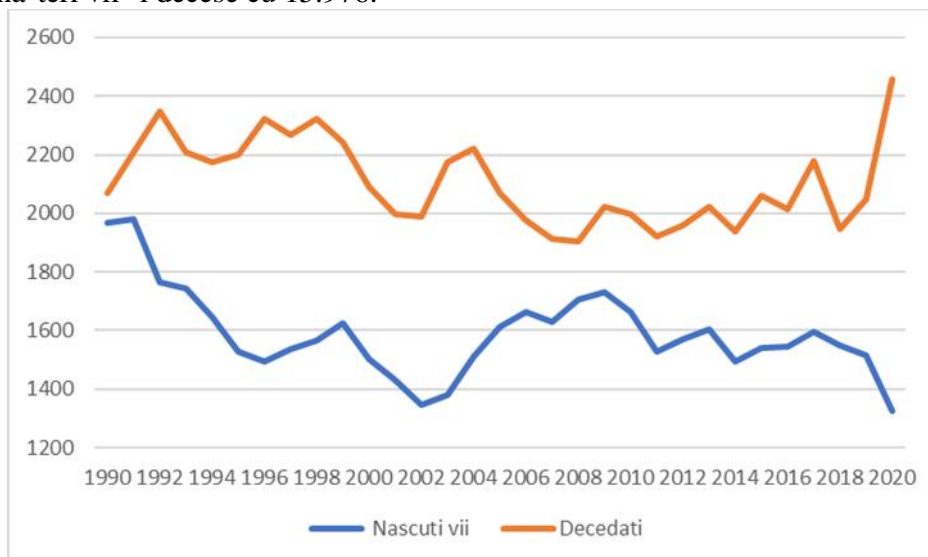


Fig. 2.41 Spor natural născuți/decedați

În condițiile în care numărul locuitorilor Municipiului Arad s-a redus continuu din 1995 până în prezent iar sporul migratoriu și sporul natural au tendințe negative, numărul locuințelor în proprietate privată cunoaște o creștere continuă. În 1993 conform INS erau înregistrate 58.862 locuințe existente în proprietate privată iar în 2020 numărul locuințelor existente a ajuns la 79.449, creșterea numărului de spații locative fiind astfel de 25,9%. În ultimii 10 ani creșterea numărului de locuințe s-a făcut cu valori cuprinse în 0,28% și 0,69% pe an.

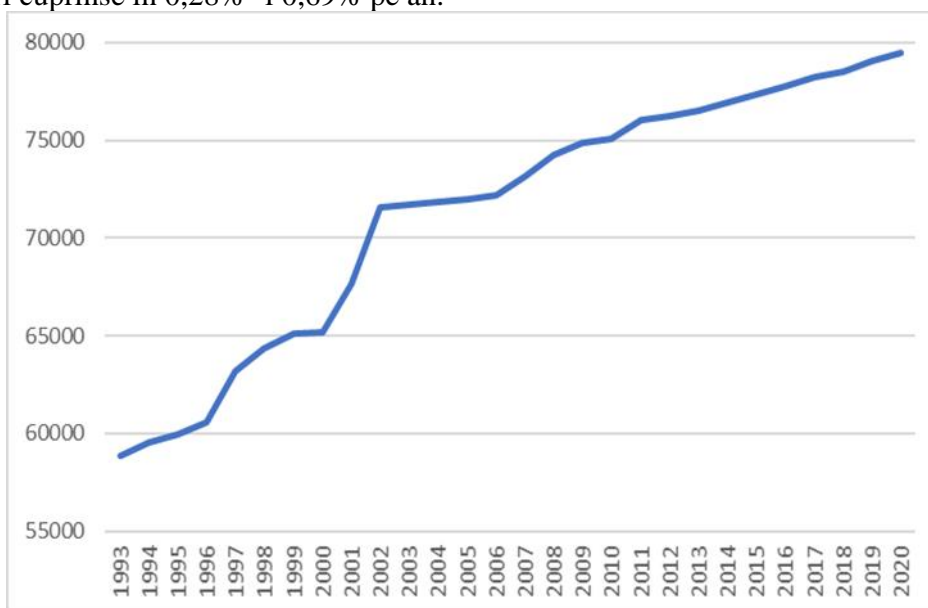


Fig. 2.42. Număr locuințe proprietate privată

În ultimii 10 ani forța de muncă a cunoscut o creștere constantă de la 66.211 salariați în 2011 la 78.313 salariați în 2019. De asemenea, omajul raportat la totalul forței de muncă (salariați și omeri) a scăzut de la 4,07% în 2010 la 0,49% în 2018 fiind după care a urmat o creștere modestă în 2019.

Tabelul 2.32.

Evoluția forței de muncă

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Someri masculin</b>	1450	815	853	690	530	380	342	243	144	207	464
<b>Someri feminin</b>	1537	876	996	806	578	454	256	350	240	247	732
<b>Someri total</b>	2987	1691	1849	1496	1108	834	598	593	384	454	1196
<b>Numarul mediu al salariatilor</b>	70378	66211	66315	64868	66841	67737	71136	75871	78023	78313	
<b>Someri din totalul forței de muncă (%)</b>	4,07	2,49	2,71	2,25	1,63	1,22	0,83	0,78	0,49	0,58	

Durata medie a vieții are o tendință puternic crescătoare ajungând de la 67,82 ani, în 1997, cea mai mică valoare înregistrată în mediul rural al județului Arad pentru perioada analizată, până la 76,03 ani în 2020 în mediul urban al județului Arad respectiv 76,11 ani durată medie de viață în 2020 pentru România. În județul Arad, durata medie a vieții în zona de rezidență urbană comparativ cu mediul rural este mai ridicată cu până la 1,95 ani în 2018.

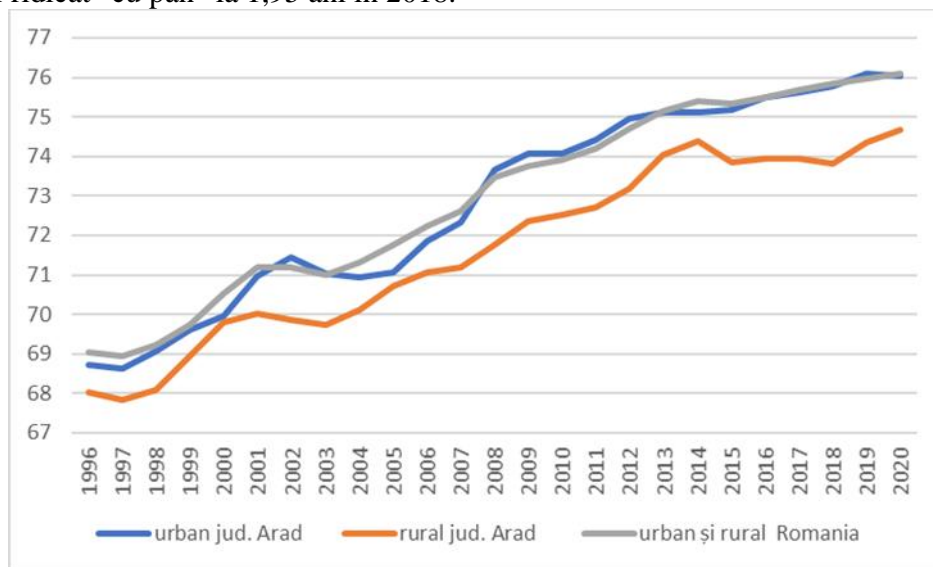


Fig. 2.43. Durata medie a vieții pe medii de rezidență

În 2021, numărul firmelor înscrise în lista firmelor (<https://www.listafirme.ro>) din România cu adresa în Municipiul Arad este de 11.740.

Conform bazei de date <https://www.topfirme.com>, Municipiul Arad are 28.731 agenți economici ceea ce reprezintă 53,28% din totalul agenților economici ai județului Arad iar cifra de afaceri, numărul de angajați și profitul sunt situate la peste 60% din totalul la nivelul județului.

Tabelul 2.33.

Analiza mediului de afaceri

	valoare	procentual raportat la valorile județene (%)
<b>agenți economici</b>	28.73	53,28

STUDIUL FUNDAMENTARE PUG ARAD

<b>cifra de afaceri</b>	17,8 Miliarde lei (4 Miliarde euro)	60,55
<b>numar angajati</b>	52.581	65,73
<b>profit</b>	1,4 Miliarde lei (309,5 milioane euro)	63,24

Conform PAAR Județul Arad (Plan de analiză și acoperire a riscurilor) principalele ramuri industriale și cele mai reprezentative firme din județul Arad sunt:

- vagoane de marfă - Astra Vagoane Marfuri, Astra Vagoane Călești.
- mobil și accesorii pentru mobil : MGA, Cotta Internațional, Maxtile, Ditre International, Feroneria.
- confecții și textile: Jolidon, Moda, Manitoba, Rosko Textil.
- industrie alimentară : Lazar & Shone, Hibax, Prodalina, CAI-Curtici, Helevetica Pecica, Apemin Lipova, Ropini, Marbet, Lacto Food, Darimex International, Agrirom, Astral Impex.
- componente pentru industria auto: Leoni Wiring Systems, Takata-Petri, Romania, Yazaki Component Technology, Coficab Eastern Europe, Bos Automotive Products Romania.
- componente electronice: Eastern Technology, HT Est Division (Pecica).
- contoare: Contor Zenner, Victoria.
- încălțăminte: West Shoes Industry.

Dintre firmele înregistrate în UAT Arad, clasificate după numărul de angajați, se disting trei angajatori care au peste 1.100 de angajați fiecare și care au împreună aproape 6.992 angajați:

- LEONI WIRING SYSTEMS ARAD SRL cu 3.626 angajați
- ASTRA RAIL INDUSTRIES S.A. cu 2.135 angajați
- YAZAKI COMPONENT TECHNOLOGY SRL cu 1.231 angajați

După cifra de afaceri se deosebesc patru agenți economici care au o cifră de afaceri peste 100 mil euro:

- Coficab Eastern Europe S.R.L., 897,4 milioane lei (204 milioane euro)
- Yazaki Component Technology SRL, 869,8 milioane lei (197,7 milioane euro)
- Astra Rail Industries S.A., 675,7 milioane lei (153,6 milioane euro)
- Leoni Wiring Systems Arad SRL, 642 milioane lei (145,9 milioane euro)

Dintre cele 398 de coduri CAEN înregistrate în 2021 de către agenții economici din Municipiul Arad, cele mai mari cifre de afaceri (peste 100 mil euro) sunt în domeniile: transporturi rutiere de marfuri; fabricarea de echipamente electrice și electronice pentru autovehicule și pentru motoare de autovehicule; fabricarea altor fire și cabluri electrice și electrocasnice; fabricarea materialului rulant; lucrări de construcții a clădirilor rezidențiale și nerezidențiale; fabricarea altor piese și accesorii pentru autovehicule și pentru motoare de autovehicule; fabricarea altor componente electronice. (Tabelul 2.19)

Tabelul 2.34.

Top 20 domenii după cifra de afaceri

Nr crt	CAEN	Domeniu de activitate	Top cifre de afaceri/ % Arad	Top număr angajați / % Arad	Număr agenți economici/ % Arad
4941	Transporturi rutiere de marfuri	de 1,9 Miliarde lei (441,1 milioane euro)	5.074 angajați 9,65%	595 agenți economici 2,07%	
2931	Fabricarea de echipamente electrice și electronice pentru autovehicule și pentru motoare de autovehicule	1,5 Miliarde lei (343,7 milioane euro)	4.864 angajați 9,25%	3 agenți economici 0,01%	
2732	Fabricarea altor fire și cabluri electrice și electrocasnice	902,3 milioane lei (205,1 milioane euro)	463 angajați 0,88%	3 agenți economici 0,01%	
3020	Fabricarea materialului rulant	868,5 milioane lei (197,4 milioane euro)	2.528 angajați 4,81%	2 agenți economici 0,01%	

STUDIU FUNDAMENTARE PUG ARAD

4120	Lucrari de constructii a cladirilor rezidentiale si nerezidentiale	662,8 milioane lei (150,6 milioane euro) 3,73%	2.056 angajati 3,91%	358 agenti economici 1,25%
2932	Fabricarea altor piese si accesorii pentru autovehicule si pentru motoare de autovehicule	655,7 milioane lei (149 milioane euro) 3,69%	1.430 angajati 2,72%	9 agenti economici 0,03%
2612	Fabricarea altor componente electronice	497,2 milioane lei (113 milioane euro) 2,80%	1.160 angajati 2,21%	9 agenti economici 0,03%
4632	Comert cu ridicata al carnilor si produselor din carne	429 milioane lei (97,5 milioane euro) 2,41%	138 angajati 0,26%	14 agenti economici 0,05%
4619	Intermedieri in comertul cu produse diverse	Cifra de afaceri 397,2 milioane lei (90,3 milioane euro) 2,23%	522 angajati 0,99%	185 agenti economici 0,64%
2790	Fabricarea altor echipamente electrice	331,1 milioane lei (75,2 milioane euro) 1,86%	469 angajati 0,89%	7 agenti economici 0,02%
4639	Comert cu ridicata nespecializat de produse alimentare, bauturi si tutun	314 milioane lei (71,4 milioane euro) 1,77%	444 angajati 0,84%	30 agenti economici 0,10%
3109	Fabricarea de mobila n.c.a.	310,6 milioane lei (70,6 milioane euro) 1,75%	1.597 angajati 3,04%	52 agenti economici 0,18%
4690	Comert cu ridicata nespecializat	280,3 milioane lei (63,7 milioane euro) 1,58%	399 angajati 0,76%	106 agenti economici 0,37%
2630	Fabricarea echipamentelor de comunicatii	256,6 milioane lei (58,3 milioane euro) 1,44%	509 angajati 0,97%	2 agenti economici 0,01%
4675	Comert cu ridicata al produselor chimice	249,3 milioane lei (56,7 milioane euro) 1,40%	148 angajati 0,28%	12 agenti economici 0,04%
4531	Comert cu ridicata de piese si accesorii pentru autovehicule	247,5 milioane lei (56,3 milioane euro) 1,39%	391 angajati 0,74%	40 agenti economici 0,14%
4520	Intretinerea si repararea autovehiculelor	234,8 milioane lei (53,4 milioane euro) 1,32%	509 angajati 0,97%	163 agenti economici 0,57%
4773	Comert cu amanuntul al produselor farmaceutice, in magazine specializate	228,2 milioane lei (51,9 milioane euro) 1,28%	440 angajati 0,84%	38 agenti economici 0,13%
4711	Comert cu amanuntul in magazine nespecializate, cu vanzare predominanta de produse alimentare, bauturi si tutun	222,7 milioane lei (50,6 milioane euro) 1,25%	652 angajati 1,24%	218 agenti economici 0,76%
2229	Fabricarea altor produse din material plastic	220,8 milioane lei (50,2 milioane euro) 1,24%	308 angajati 0,59%	14 agenti economici 0,05%



### 2.3.2. De eurile

Conform adresei APM nr. 1338/31.01.2022, APM ARAD a autorizat în vederea funcționării în municipiul Arad un număr de 69 operatori economici care desigur fie doar activitate de colectare și intervenții asupra deeurilor, fie activitate de colectare și tratare a deeurilor (feroase, neferoase, materiale plastice, DEEE, VSU, lemn, baterii, hârtie/carton, ulei, deeurii medicale etc.) prin presare, mcinare, granulare, compostare, concasare, incinerare, sterilizare etc.

Astfel:

- DEEE-urile sunt colectate prin 9 operatori economici. De asemenea, locuitorii municipiului Arad au avut posibilitatea să predea DEEE-urile cu preluarea gratuită de la domiciliu în cadrul campaniilor organizate de către Primăria Municipiului Arad în parteneriat cu ECOTIC.

- Vehicule scoase din uz - prin 18 operatori economici.

- Baterii și acumulatori - prin 16 operatori economici. Pentru becuri și baterii se poate apela la punctele de colectare din retail.

- Pentru colectarea și sterilizarea/incinerarea deeurilor medicale - 2 operatori economici;

- Uleiuri uzate - prin 4 operatori economici, dar și la stațiile de distribuție a produselor petroliere și alți operatori economici care comercializează uleiuri de motor și de transmisie.

- Recuperarea argintului din filme radiologice sau tipografice uzate, din soluțiile de dezargintare provenite de la societăți care execută operații de galvanizare (argintare), din n molurile solide de la galvanizare, argint din deeurile de la atelierele de bijuterii, din soluții de fixare și albire - fixare foto, se realizează prin intermediul unui operator economic.

- Stația de compostare în județul Arad este operată de către FCC ENVIRONMENT ROMANIA SRL. În stația de compostare se compostează deeurile biodegradabile și verzi livrate de către delegații serviciilor de colectare și transport.

- Din anul 2007, în Municipiul Arad a funcționat o stație de sortare cu o capacitate de 9 t/h. Din nefericire, această stație și-a încetat activitatea în luna martie 2018 odată cu încetarea activității societății Polaris M Holding SRL, iar în luna aprilie 2018 stația de sortare a fost predata Primăriei Municipiului Arad. Pe perioada cât a fost închisă, stația de sortare a fost re tehnologizată, iar prin HCL nr.322/11.06.2019 aceasta a fost atribuită prin gestiune directă către SC RECONS SA, iar din luna ianuarie 2021 a fost pusă în funcțiune.

- Primul depozit conform pentru deeurii nepericuloase, din județul Arad, executat în conformitate cu normele europene și naționale din domeniu, a fost pus în funcțiune în luna noiembrie 2003, în Municipiul Arad. Acest depozit a fost finanțat și construit de către firma austriacă SC ASA Servicii Ecologice SRL (actual SC FCC ENVIRONMENT ROMANIA SRL). Depozitul dispune de celule de depozitare cu sistem de drenare a levigatului, sistem de colectare și pompare a biogazului, stație de pre-epurare levigat, drumuri de acces și platforme, cântar, hală de euri reciclabile, rampă spălătoare, clădire administrativă.

- Până în anul 1998 depozitarea deeurilor urbane din Arad s-a făcut pe un teren degradat situat în intravilanul orașului (str. Poetului). După umplerea acestui depozit nu s-au executat lucrări de acoperire cu pământ și din contra s-a început depozitarea deeurilor pe un alt teren degradat din extravilanul orașului (Câmpul Liniții) în apropierea Penitenciarului Arad, la fel și fără nici o amenajare specială. După deschiderea noului depozit conform, la depozitul de pe str. Câmpul Liniții a fost sistată depozitarea, dar fără a fi efectuate lucrări de închidere. În anul 2007 au fost emise Avizele nr. 47/18.10.2007 și 52/18.11.2007 de închidere a celor două depozite neconforme de deeurii municipale situate pe str. Câmpul Liniții și respectiv Poetului. Prin proiectul, Sistem integrat de gestionare a deeurilor «județul Arad», titular CONSILIUL JUDEȚEAN ARAD au fost asigurate fondurile

necesare pentru lucrările de închidere a celor două depozite, la data prezentei fiind finalizate și în faza de monitorizare post închidere.

- Fosta halda/depozit de zgură și cenușă amplasată în partea de NE de CET-S.A. Arad, la cca. 1,5 km, la cca. 5,5 km de malul drept al râului Mureș și la cca. 450 m de canalul de desecare al râului Iler. Din data de 31.05.2014 s-a sistat depunerea de amestec hidraulic zgură+cenușă pe halda/depozitul de zgură și cenușă. Depozitul de zgură și cenușă a fost închis și ecologizat, închiderea s-a produs etapizat începând cu anul 2015 când au fost închise compartimentele 1 și 3, iar anul 2016 a fost închis compartimentul 2.

- Serviciile de salubritate ale orașului sunt asigurate prin implementarea contractului de delegare prin concesiune nr.1603/24.2017 de către Retim Ecologic Service SA. La nivelul municipiului Arad există deja implementat sistemul de colectare separată a deșeurilor reciclabile și a celor reziduale, însă având în vedere anul implementării SMIDS, apare necesitatea modernizării/extinderii/înlocuirii sistemului de colectare existent. (date preluate din adresa APM 1338/31.01.2022)

### 2.3.3. Apa și canalizare

Articolul 5 alin. 1 al Regulamentului de organizare și funcționare al operatorului regional Societatea Compania de apă Arad S.A., Anexă la Proiectul Hotărârii nr. 7/19.04.2021 a Adunării Generale a Asociației de Dezvoltare Intercomunitară Apă Canalizare Județul Arad prevede: "Compania de Apă Arad S.A. este operator licențiat pentru serviciul public de alimentare cu apă și de canalizare și are ca obiect de activitate operarea serviciului de alimentare cu apă și de canalizare a cărui gestiune i-a fost delegată de U.A.T.-urile membre ale Asociației de Dezvoltare Intercomunitară Apă Canalizare Județul Arad, conform Contractului de Delegare a Gestiunii.

Compania de Apă Arad a derulat proiecte de îmbunătățire a serviciilor de furnizare a apei potabile respectiv de colectare și tratare a apelor uzate prin trei programe europene<sup>18</sup>:

- POS Mediu (Program Operațional Sectorial Mediu) 2007-2013, proiect:

\*Extinderea și Modernizarea Infrastructurii de Apă și Apă Uzată în județul Arad, implementat în intervalul 2010 - 2016 și a fost cofinanțat din Fondul de Coeziune, în cadrul Programului Operațional Sectorial „Mediu”, aferent perioadei de programare financiară 2007-2013 - Axa prioritară 1. Extinderea și modernizarea infrastructurii de apă și apă uzate;

- (POIM) Program Operațional Infrastructură Mare 2014 – 2020, proiecte:

\*Fazarea proiectului Extinderea și Modernizarea Infrastructurii de Apă și Apă Uzată în județul Arad, Cod SMIS 2014+ 106974, perioada 2017-2019

Sprijin pentru pregătirea aplicației de finanțare și a documentațiilor de atribuire pentru proiectul regional de dezvoltare a infrastructurii de apă și apă uzată din județul Arad, în perioada 2014-2020, Cod SMIS 2014+ 106397, perioada 2017-2019

- Programul Interreg V-A România-Ungaria:

\*Îmbunătățirea managementului calitativ al râurilor transfrontaliere: Cri (Körös), Mureș (Maros) și Tisa (Tisza), ROHU-208 cu implementare 30 de luni începând din 01 dec. 2018.

Lungimea totală a rețelei simple de distribuție a apei potabile a Municipiului Arad în 2019 este de 687 km<sup>19</sup>. În 1990 ea măsură 388,1 km, rețeaua fiind dezvoltată aproape anual, cu cele mai mari extinderi în perioada 1990-1994<sup>20</sup>.

<sup>18</sup> <http://proiecte.caarad.ro/index.html>

<sup>19</sup> <https://salt.gov.ro/>

<sup>20</sup> <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/>

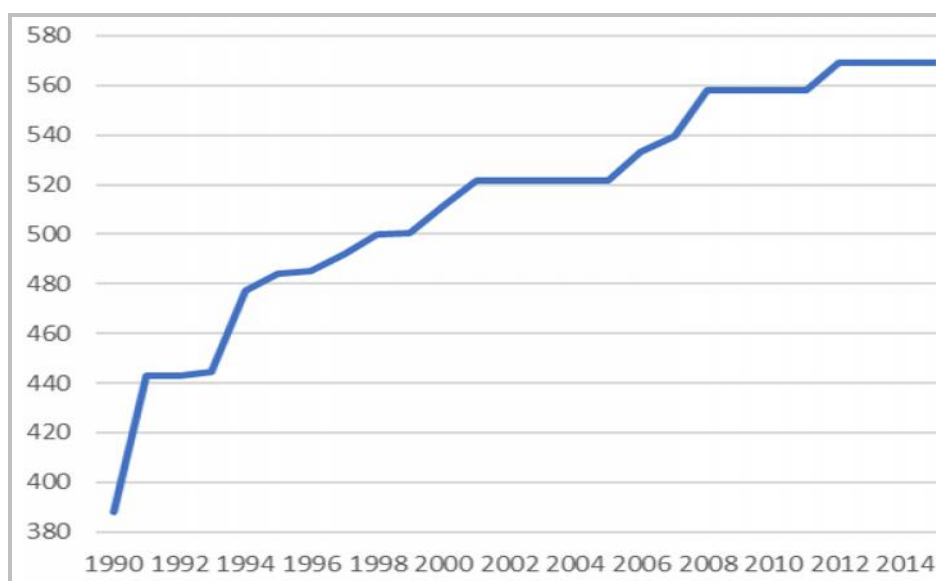


Fig. 2.44. Lungimea totală a rețelei simple de distribuție a apei potabile

Capacitatea instalațiilor de producere a apei potabile pentru Municipiul Arad cunoaște o scădere de la 240 mii mc./zi în 2000, la 233,6 mii mc./zi în 2016 și 181,4 mii mc./zi.

Lungimea totală simplă a conductelor de canalizare este cu aprox. 60 km mai scurtă decât rețeaua de apă. Dimensiunea rețelei de canalizare a cunoscut creșteri succesive ajungând de la 328,7 km lungime în 1990 la 500,1 km în 2020, cea mai mare extindere fiind realizată în 1998-1999.

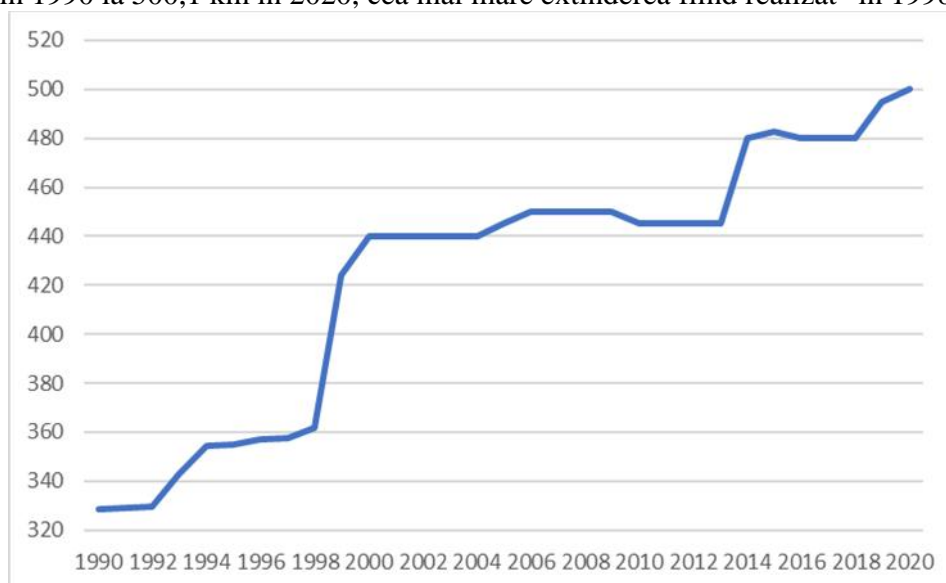


Fig. 2.45. Lungimea totală simplă a conductelor de canalizare

#### 2.3.4. Rețea de gaze

Conductele de gaz din Municipiul Arad au surău în 2020 o lungime de 480,7 km, de trei ori mai mult față de 1990 când aveau o lungime de 162,3 km. Extinderea continuă, în 2021 realizându-se modernizarea a 32 km de rețea de distribuție.

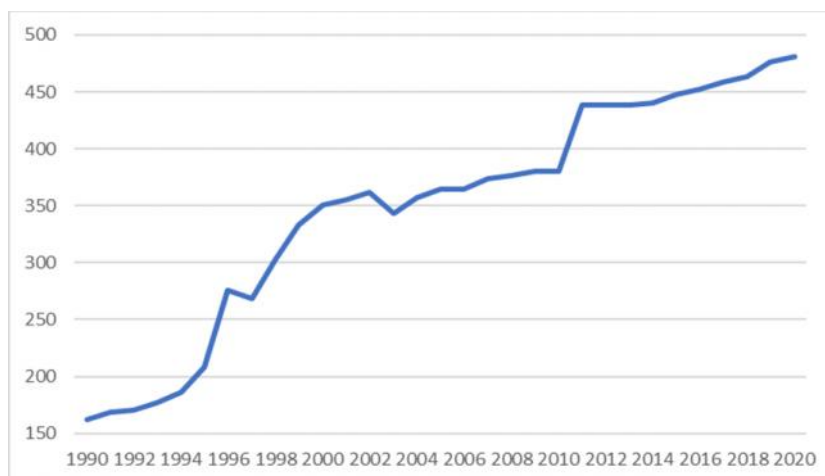


Fig. 2.46. Lungimea totala a conductelor de distributie a gazelor

## 2.4. Riscuri

Anexa 6.B Tipuri de risc pe UAT a P.A.A.R. județul Arad prevede pentru UAT Arad 38 de tipuri de risc dintr-un total de 42 de tipuri identificate la nivelul județului:

1. Furtuni și viscol
2. Inundații din revărsări de ape, scurgeri de pe versanți
3. Inundații provocate de accidente construcții hidrotehnice
4. Inundații produse de ridicare pânzei freatice
5. Ninsori abundente
6. Blocare căi rutiere și feroviare din cauza ninsurilor
7. Tornad
8. Secet
9. Depuneri de gheață și chiciur, polei
10. Poduri și baraje de gheață pe apă (zăpezi)
11. Canicul
12. Incendii la fondul forestier
13. Incendii la vegetație ierboasă sau arbustiv
14. Incendii la culturi de cereale
15. Cutremure de pământ
16. Accidente, avarii, explozii și incendii în industrie, inclusiv prăbușiri de teren cauzate de exploatarea minieră sau alte activități tehnologice
17. Accidente majore cu implicații pe amplasament
18. Accidente majore cu implicații în afara amplasamentului
19. Accidente cu produse periculoase pe timpul activității de transport
20. Accidente avarii, explozii și incendii în activități de transport terestre
21. Accidente avarii, explozii și incendii în activități de transport aeriene
22. Accidente avarii, explozii, incendii sau alte evenimente produse în activitățile nucleare sau radiologice
23. Poluare de apă
24. Poluare de aer cu impact transfrontalier
25. Prăbușiri de construcții, instalații sau amenajări

26. E ecuații utilitate publica la rețele de radio și televiziune
27. E ecuații utilitate publica la rețele de comunicații și informatic
28. E ecuații utilitate publica la rețele importante de energie electric
29. E ecuații utilitate publica la rețele importante de gaze
30. E ecuații utilitate publica la rețele importante de alimentare cu apă
31. E ecuații utilitate publica la rețele de canalizare
32. Căderi de obiecte din atmosferă și din cosmos
33. Muniție neexplodat sau nedeactivată rămasă din timpul conflictelor militare
34. Epidemii
35. Epizootii / zoonoze
36. Risc radiologic
37. Incendii
38. Situații determinate de atacul organismelor din toate plantele

### 2.4.1. Riscuri naturale

#### 2.4.1.1. Riscul seismic

Din punct de vedere al seismicității, teritoriul analizat se înscrie în microaria nordică de sensibilitate seismică a cutremurelor benetice de tip intraplastic, cu adâncimi ale focarelor la 5-20 km, zonă caracterizată printr-o intensitate medie a cutremurelor, cu perioade de revenire mari dar inconstante, cu cel puțin un cutremur cu magnitudinea mai mare de 5,2, dar nu mai mare de 6 (Mărmureanu *et al.*, 2011). Epicentrele sunt asociate liniilor tectonice specifice zonei, una fiind linia Arad – gura Tisei (Atanasiu, 1961), În perioada 1739 – 1991, în zona seismică Arad s-au produs un număr de 11 seisme cu intensitatea în epicentru I mai mare sau egală cu IV grade pe scara Mercalli, cele din anii 1797 și 1847 atingând gradul VII.

În conformitate cu STAS 11100/1-91 și STAS 11100/1-93, cu Normativul P 100/01-2006 și cu Codul de proiectare seismică - P 100-1/2013, municipiul Arad se află în zona de seismicitate cu magnitudinea de maxim 6 după scara Richter. Conform valorii coeficienților seismici de colt  $K_s$  și  $T_c$ , teritoriul orașului se include în zona D, cu perioada de control (colt) a timpului de răspuns  $T_c = 0,7$  s, un  $K_s$  de 1,16 și  $P_{conv} = 350$  KPA ceea ce indică faptul că riscul seismic pentru construcții este relativ redus, cele mai înalte clădiri încadrându-se în regimul P+4.

Pentru diversele intervale medii de recurență a cutremurelor avem următoarele valori ale accelerației maxime a terenului (PGA): pentru 100 ani sub  $100 \text{ cm/s}^2$ , pentru 225 ani  $100-150 \text{ cm/s}^2$  și peste  $200 \text{ cm/s}^2$  pentru un interval mediu de recurență de 475 ani; de asemenea pentru o perioadă de revenire de 100 ani harta hazardelor pentru intensitățile seismice (scara Mercalli) indică gradul 5, iar pentru o perioadă de revenire de 225 ani harta hazardelor indică gradul 6 (UTCB, 2016).

Privitor la incertitudinile asociate analizelor probabilistice de hazard seismic, acestea au o valoare mică, 19, specific zonelor geografice aflate sub influența dominantă a sursei seismice de adâncime intermediară (UTCB, 2016).

#### 2.4.1.2. Riscul hidrologic

La nivelul teritoriului municipiului Arad, legat de cursul Mureșului există riscul producerii de inundații în perioada de primăvară-vară, și chiar în timpul iernii când topirea bruscă a zăpezii este determinată și se combină chiar cu ploaie. Acest gen de situații a fost destul de frecvent, istoria mai veche sau mai recentă a orașului reținând acest gen de evenimente, precum cele ce urmează.

În timpurile istorice inundații de mare amploare au fost consemnate în vara anului 1636, în 1730, 1774 („groaznice inundații”), în 1783 și 1784 datorită topirii bruște a zăpezilor și dezghețarea bruscă și formarea zăpezilor au produs inundarea orașului între 21.12.1783-10.01.1784, existând 20 de victime, fenomenul repetându-se în iarna lui 1785 și 1786, adugându-se inundațiile din vara anului 1793 (Cernovodeanu, Binder, 1993). În septembrie 1912 Mureșul a atins la Arad un debit de 1485 m<sup>3</sup>/s, debit cu o frecvență la 15 ani, pentru că în aprilie 1932 debitul s-a ajuns la valoarea de 2154 m<sup>3</sup>/s, iar nivelul s-a atins 614 cm, digurile fiind rupte pe ambele maluri, iar în 1956 la 30 aprilie debitul maxim s-a atins 791 m<sup>3</sup>/s (Musteaș , 2005). Actualul cartier ardean Mic Lacu, în trecut comună a fost inundat în totalitate pe data de 22 martie 1932. Cele mai mari inundații au fost pe data de 7 aprilie când au dispărut aproape 900 de case, nivelul atingând 604 cm (Musteaș , 2005),

În 1970 viitura principală s-a produs în intervalul 17-21 mai cu vârful în 18 mai, Mureșul a avut cea mai mare cota, în unele locuri mărșurând chiar peste metri, debitul atins fiind de 2150 m<sup>3</sup>/s, - corespondent unui debit cu o asigurare de 1% -, cu o creștere a viituri de 3,2 m și 1500 m<sup>3</sup>/s în 28 de ore, cu o viteză de propagare de circa 3-5km/h, și o descădere de 1,6 m și 700 m<sup>3</sup>/s, produsă în 75 de ore, volumul de apă scurs totalizând 1100 mil. m<sup>3</sup>, ceea ce corespunde unui strat de 40,7 mm în bazin.

În 1975, în 7 iulie debitul a atins valoarea record de 2200 m<sup>3</sup>/s, un asemenea debit putându-se produce o dată la 83 ani (Musteaș , 2005).

Nu rare sunt inundațiile localizate în partea joasă a intravilanului, determinate de ploi torențiale și imposibilitatea rețelei de canalizare de drenare a apelor pluviale, precum situațiile din 01.04.2013, 17.01.2018, 08.06.2020, 10.06.2020, 17.06.2020, în cartierele Gai, Mic Lacu, în 24.08.2019 în cartierul Sânicolaul Mic, la pasajul din cartierul Grădite, pe Bulevardul Nicolae Titulescu, la urcare pe podul care duce către centrul orașului Aradului. Frecvente inundații au loc pe străzile Meșterul Manole, Muștel, Hatman Arbore, Poiana, Războieni, Tribun Corcheș, Războieni, Ștefan Tenetschi, Voinicilor, etc.

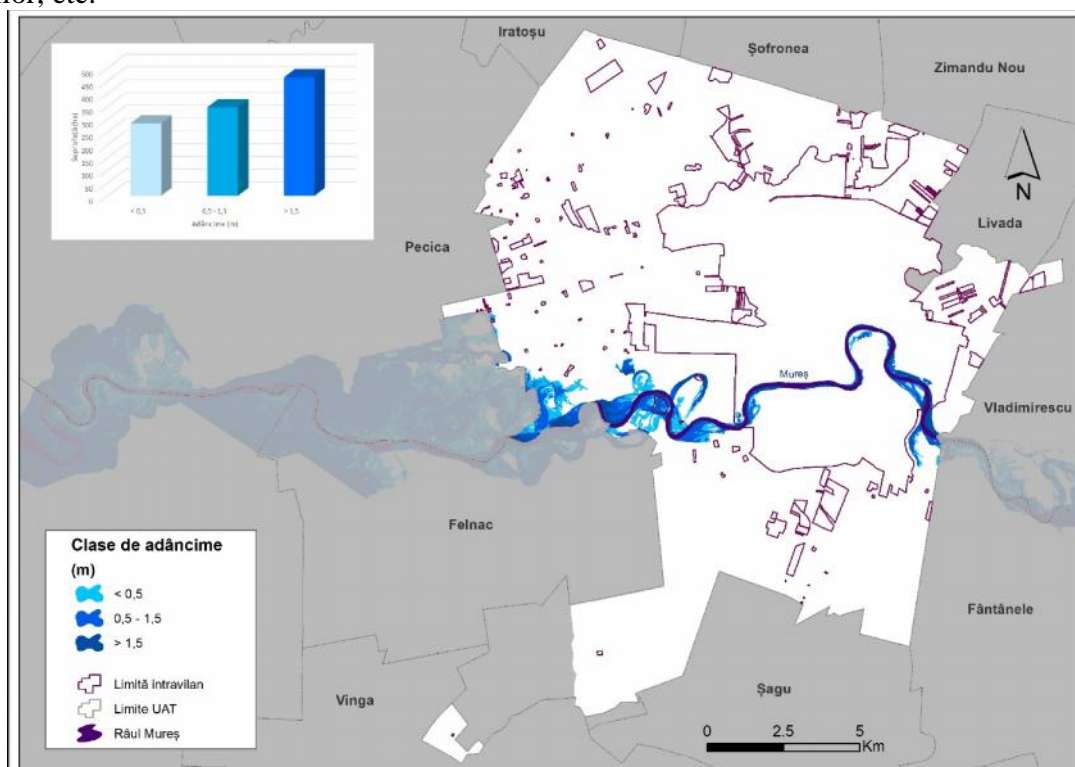


Fig. 2.47. Distribuția spațială a suprafețelor afectate de inundații la riscuri cu asigurare de 10% în UAT Arad.

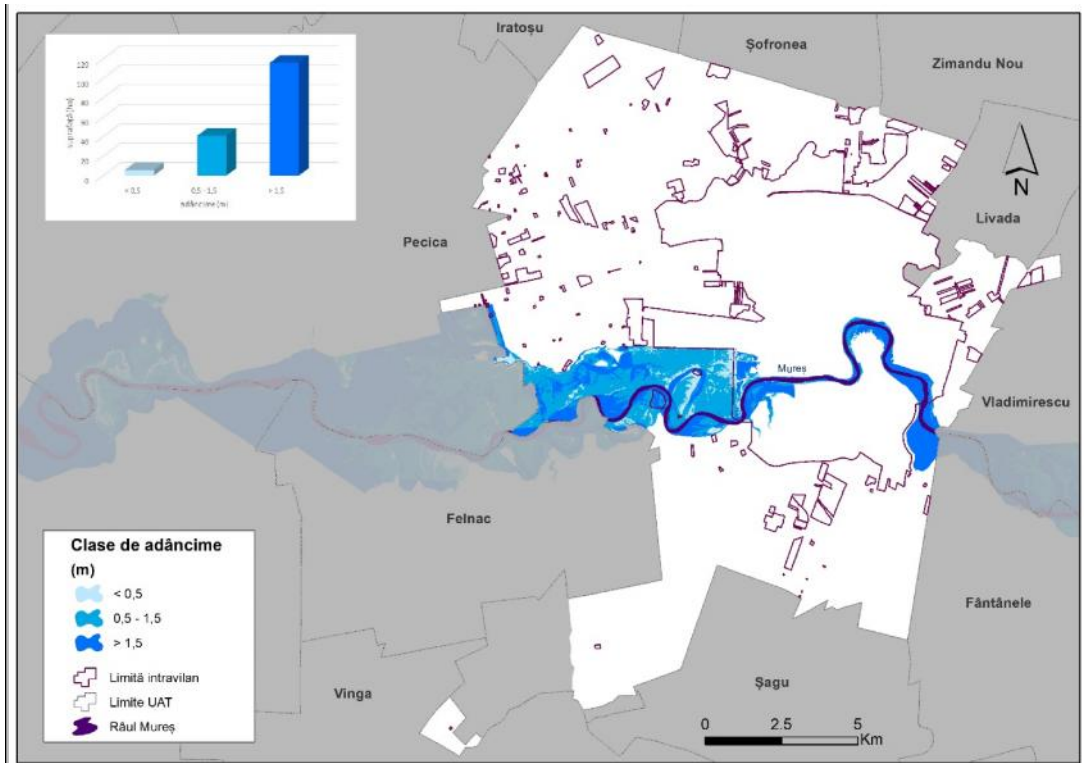


Fig. 2.48. Distribuția spațial a suprafețelor afectate de inundații la riscuri cu asigurare de 1% în UAT Arad.

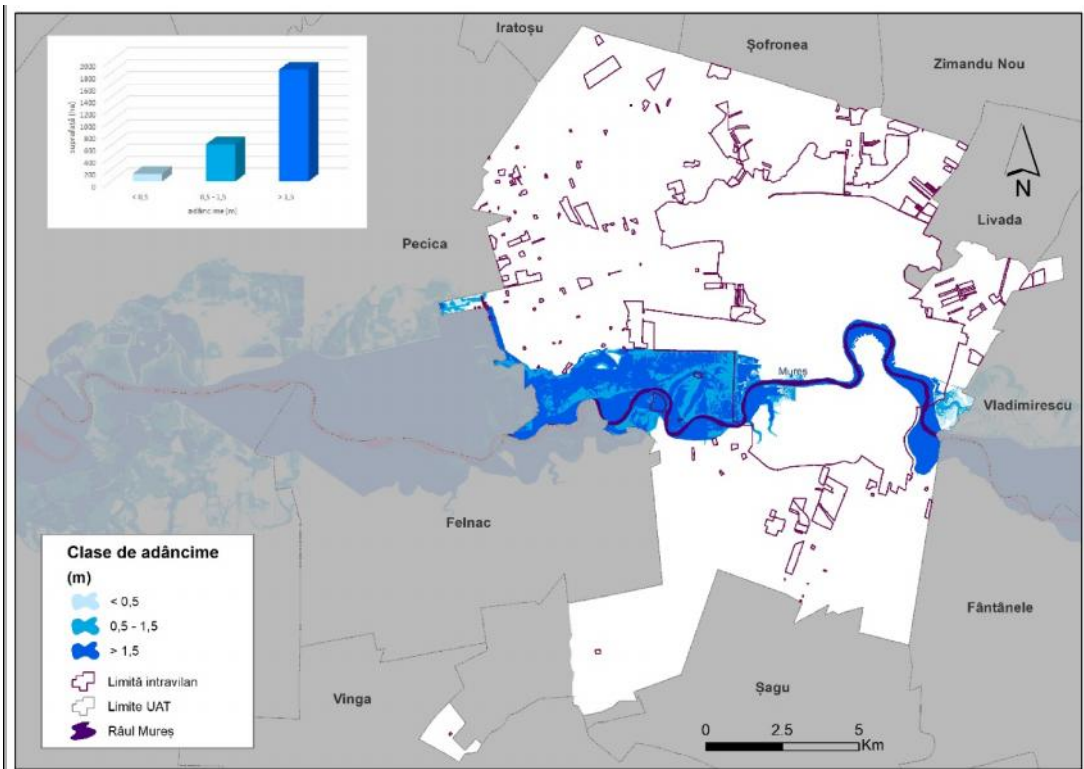


Fig. 2.49. Distribuția spațial a suprafețelor afectate de inundații la riscuri cu asigurare de 0,1% în UAT Arad.

În cazul Mure ului, riscul la inundații de proporții istorice precum cele din 1970, când ora ul a fost afectat, este foarte sc zut, de 1%, adic la 100 ani, mai ales c lucr rile de îndiguire din anii '70 i finalizate în 1981 prin construirea unui dig compatibil cu o protecție la un debit de 2640 m<sup>3</sup>/s (A.B.A.M, 2016), zona predispus la un asemenea risc ocupând circa 163 ha, ceea ce reprezint 9,9% din teritoriu. Privind lucrurile în mod mai nuanțat, inclusiv din perspectiva securit ții populației i a bunurilor, diferențierea pe adâncimi de sub 0,5, de 0,5-1,5 i peste 1,5 m ale stratului de ap pentru fiecare categorie a riscurilor cu asigurare de 10, 1 i 0,1% este una foarte elocvent sub aspect cantitativ (Tabelul 9.1, Fig. 2.47, 2.48, 2.49).

Este evident faptul c lunca joas în interiorul digului este o zon potențial inundabil , aceasta reprezentând 4,5 % din teritoriu, situație confirmat i de inundațiile din martie 1981, decembrie 1995, iunie 1998 sau aprilie 2000 (A.B.A.M, 2016).

Tabelul 2.35.

Distribuția spațial a suprafețelor afectate de inundații la riscuri cu diverse asigur ri în UAT Arad.

Adâncime (m)	Risc cu asigurare de 10%		Risc cu asigurare de 1%		Risc cu asigurare de 0,1%	
	Suprafaț (ha)	Pondere (%)	Suprafaț (ha)	Pondere (%)	Suprafaț (ha)	Pondere (%)
< 0,5	284	1,2	6	0,9	131	0,5
0,5 - 1,5	464	1,4	41	4,4	617	2,6
> 1,5	347	1,9	116	4,6	1858	7,8

#### 2.4.1.3. Riscurile geomorfologice

Riscurile geomorfologice sunt destul de sc zute, date fiind condițiile litologice, cele geomorfologice asociate în principal predomin rii pantelor foarte sc zute, sub 3° pe întreg teritoriul. Este necesar a nu neglija faptul c în cazul unei utiliz ri agricole neadecvate chiar la înclin ri de sub 3° pot s aib loc procese de eroziune pelicular areolar , cu erodarea orizontului A al solurilor, orizontul caracterizat prin fertilitate. Nu excludem posibilitatea ca pe suprafețe de teren cu înclin ri mai mari – miniversanții digurilor, ai viroagelor, taluzuri de material slab consolidate, la o umiditate excesiv a substratului s se declan eze punctual procese de versant precum alunec rile de teren pe rocile argiloase i lutoase, surp ri ale malurilor, precum i procese de eroziune vertical - ravenare. Nu trebuie excluse acele situații în care, dat fiind faptul c unele solurilor au un orizont B de acumulare a argilei, alunec rile superficiale pot s fie prezente. În zonele în care rocile de suprafaț sunt luturi, luturi loessoide i nisipuri fine i medii, se întrunesc condiții favorabile de manifestare a tas rii, suprafața câmpurilor ca i zona de lunc fiind spații cu asemenea procese geomorfologice.

#### 2.4.1.4. Riscul geotehnic

Riscul geotehnic, risc dat de constituția litologic a terenului din zona de influenț a fundației construcțiilor, în special a celor cu regim de în lțime de peste P+1 nu este foarte ridicat, totu i litologia este un element ce nu poate s fie neglijat. În zonele în care apar depozite lutoase i luturi loessoide, nisipuri i nisipuri argiloase, trebuie s fie luate în discuție valorile indicilor de tasare suplimentar , la 100 kPa de 0,6% i la 200 kPa de 1,8%. Pe de alt parte, existând zone în care substratul este afectat de exces de umiditate, cu deosebire în zona luncii Mure ului i a Câmpiei Ierului, unde pe lâng litologia favorabil apele freactice se pot afla i la sub 1 m adâncime, trebuie s se țin cont de presiunile convenționale specific acestor terenuri de fundare (Tabelul 9.2.) (Manea, 2008).



Tabelul 2.36.

Presiunile convenționale (kPa) la diferite stări de saturație

Roca	Starea de saturație 0,8	Starea de saturație 0,40
Loess nisipos	120	130
Loess pr fos	130	140
Loess argilos	140	160
Nisipuri și nisipuri argiloase	140	150
Argile pr foase	170	180
Prafuri nisipoase	150	160

Este important a nu se neglija efectul înghețului, astfel că elementele de fundare trebuie să aibă adâncimea de cel puțin 0,7- 1 m, ținând cont bineînțeles și de litologia terenului de fundare. Pentru orice construcție sau amenajare se vor realiza studii geotehnice simple sau complexe în funcție de riscul geotehnic și importanța construcției respectând Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții actualizat prin Legea nr. 177/2015, a Legii 50/1991, actualizat în 2014, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, a NP112 - 2014 - Normativ privind proiectarea fundațiilor de suprafață și a Normativului NP 074-2007 privind documentațiile geotehnice pentru construcții în scopul asigurării rezistenței, stabilității și siguranței.

#### 2.4.1.5. Riscurile climatice

Se cunoaște foarte bine faptul că fenomenele meteorologice pot fi periculoase prin anumiți parametri, acestea manifestându-se atât individual cât și în manieră conjugată, producând pagube materiale și/sau victime omenești. Sunt cunoscute fenomene meteorologice periculoase asociate apei, adică hidrometeorii, precum ceața, chiciura, grindina, poleiul, altele asociate mișcării aerului, vijeliile, sau altele asociate potențialului electric al atmosferei, ca orajele, fulgerele și trăsnetele, dar și cazurile cu temperaturi maxime foarte ridicate ce determină fenomenul de de uscăciune severă.

Privind lucrurile din perspectivă istorică, avem cunoștințe de unele fenomene meteorologice deosebite. Astfel, în primăvara anului 1794 Klapka semnalez cincisprezece zile de precipitații în luna martie la Arad, sau zăpezile foarte abundente în iarna 1798/1799, topirea acestora provocând o serie de inundații pe tot cuprinsul Câmpiei Panonice, urmate de ploile bogate suprapuse peste topirea zăpezilor, ceea ce provoacă o serie de inundații pe Mureș, la Arad, (Cernovodeanu, Binder, 1993), ca și precipitațiile bogate în luna iulie 1813 și luna iunie 1821 la Arad, urmate de inundații pe Mureș, sau din primăvara anului 1841 (Duda, 2021). Conform ziarului Preßburger Zeitung o furtună puternică a afectat mai multe localități din Câmpia Panonică în iunie 1805, provocând pagube serioase și la Radna și Arad, iar în Aradul Nou trăsnetele au aprins un grajd și un hambar, iar în 1 iunie 1841 au fost semnalate căderi de grindină la Arad (Duda, 2021).

Analiza frecvenței unor episoade cu *temperaturilor maxime lunare excesive*, de peste 37°C., în intervalul 1961-2009, din totalul de 19 cazuri, 9 cazuri, adică 47,4%, s-au înregistrat în august, 7 în iulie (42,1%) și două cazuri în iunie (10,5%) (Creț, 2010).

*Seceta*, ca fenomen geografic de risc în care lipsa precipitațiilor se asociază cu temperaturile ridicate, are o durată ce variază între 10 și 40 de zile, ca de pildă între 25 noiembrie 1972 și 3 ianuarie 1973 având o durată de 40 de zile, 39 de zile între 24 august și 1 octombrie 1961, cele mai frecvente fiind secetele cu durate între 10 și 17 zile, numărul mediu anual de zile cu secetă în perioada 1961-

2005 a fost de 61,1 zile, cu un maxim de 127 zile în anul 2000; se adaugă în medie 13 perioade de uscăciune, cu o durată medie de 7 zile, cele mai frecvente fiind cele cu o durată de 5-8 zile, totalul fiind în medie de circa 96 de zile (Creț, 2010).

**Grindina**, fenomen specific sezonului cald, este deosebit de dăunător tuturor culturilor agricole și periculos pentru oameni și animale, însumează în zona de studiu în medie circa 1,5 cazuri pe an, dimensiunea boabelor de grindină putând ajunge la 50 mm. Gradul de asigurare pentru o zi cu grindină pe an este de 61,2%, iar probabilitatea de a nu se produce niciun caz cu grindină într-un an este de 38,8%, pe când probabilitatea de a se produce 5 cazuri cu grindină este de doar 4,1%, numărul cel mai mare de zile cu grindină a fost de cinci înregistrat în doi ani, 1971 și 1982, frecvența fiind de 4,1%, în principal în mai și iunie, în 38,8% din ani nefiind înregistrat nici un caz cu grindină (Creț, 2010).

**Ceața**, caracteristic mai ales zonelor joase, precum lunca Mureului și Câmpia Ierului în situațiile de stabilitate atmosferică și de inversiune termică, cu o umiditate crescută, este mai frecvent în sezonul rece (54,4%), numărul mediu anual de zile cu ceață la Arad fiind de 62,6, cu valori cuprinse între 12, în 2007 dar și cu valori de peste 100 de zile – 110 zile în 1982 (Creț, 2010).

**Bruma**, și **chiciura** sunt hidrometeori ce constau într-o depunere de cristale de gheață pe obiectele de pe sol, respectiv pe ramuri și conductori aerieni, în condiții de nebulozitate redusă, calm atmosferic sau vânt foarte slab și umiditate relativă de peste 80%, respectiv asociat cu ceața și vântul puternic, în sezonul rece. Pentru aria noastră de interes se distinge un interval de risc de toamnă, cuprins între 20 septembrie și 22 octombrie și un interval de risc de prim vară cuprins între 6 aprilie și 25 mai, cu un număr de 51,1 zile/an cu brumă, 11,7 zile/an cu chiciură și 2,9 zile/an cu polei. (Creț, 2010).

**Vijeliile**, caracterizate ca fiind creșterea vitezei vântului pe perioade scurte de timp, a presiunii atmosferice și umezelii relative și o scădere accentuată a temperaturii aerului, au un număr mediu anual de 0,2 zile/an, cu număr maxim de 2 zile/an, intervalul de risc maxim fiind mai-iulie.

**Orajele și fulgerele**, fenomene ce țin de electricitatea atmosferei manifestată în legătură cu stratificarea instabilă a aerului sau de prăburile frontale, sunt specifice mai ales sezonului cald, însoțind aversele, vijeliile sau grindina, fiind prezente în jur de 37 zile/an, cu un maxim de 68 de zile (Creț, 2010).

#### 2.4.1.6. Riscurile biologice

Din categoria riscurilor nu pot fi omise riscurile biologice, mai ales că în condițiile schimbărilor climatice apar numeroase situații de proliferare a unor viețuitoare cu caracter invaziv, dăunător. Deoarece pe durile din aria de analiză sunt prezente și quercinele, omida pe roșea a stejarului (*Limantria dispar*) și omida verde a stejarului (*Tortrix viridina*), la o înmulțire explozivă, necontrolată pot deveni factori de risc. Chiar dacă din acest punct de vedere aria noastră de referință este încadrată în zona cu risc scăzut (ICAS Brașov), monitorizarea continuă a fenomenului este necesară, mai ales că sunt afectați și pomii fructiferi (merii, perii, prunii), dezgolindu-i de frunze, ceea ce face ca după un asemenea atac, pomii nu mai rodesc mulți ani în urmă. De asemenea, înființarea stejarului determinată de ciuperca precum *Microsphaera hypophylla* și *Microsphaera alphitoides* este cea mai periculoasă boală care determină fenomenul de uscăciune la toate speciile de stejari, astfel că monitorizarea acestor pericole trebuie să fie permanentă. Trebuie să se țină cont de faptul că intensitatea atacurilor de insecte este favorizată atât de factorii abiotici dintre care amintim mai ales seceta prelungită și temperaturile medii diurne ridicate pe perioade lungi de timp, cât și de către factorii antropici, ca de pildă nerespectarea regulilor de exploatare a masei lemnoase din arboratele

predispușe acestor atacuri, neluarea în calcul a surilor ferme de combatere și de prevenire a acestuia din partea unor tor de către structurile silvice cu responsabilitate în acest sens.

Pentru sectorul pomicol sunt în atenție atacurile masive ale unor dăunători precum acarianul roșu al pomilor (*Hoplocampa brevis*, *H. testudinea*), păduchele din San-José (*Quadraspidiotus perniciosus*), gârșă mugurilor (*Sciaphobus qualidus*), sau proliferarea unor boli precum rap-nul (*Venturia inaequalis*), putregaiul pielos (*Phytophthora cactorum*), focul bacterian (*Erwinia amylovora*) și arsura bacteriană (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*), sau virusul prunului (*Plum pox potyvirus*), care poate să reducă producția într-o proporție de 90%.

Nu putem să încheiem neglijând un element important și anume **factorii de risc pentru biodiversitate**, mai ales că teritoriul orașului interferează cu Parcul Natural Lunca Mureului, acesta fiind folosirea fertilizanților chimici și ai pesticidelor în agricultură, schimbarea categoriei de folosință a terenurilor, suprapunatul, incendierea miriștilor și a pârloagelor, tăierile de arbori, prezența și extinderea zonelor ocupate de specii invazive, depozitarea și deversarea de eurii și apelor menajere, poluarea cu produse chimice, extragerea de nisip și pietri din râul Mure, braconajul, accesul cu mijloace motorizate în zone sensibile și folosirea ambarcațiunilor cu motor, desecarea și lucrările hidrotehnice în zone umede, eutrofizarea, aridizarea.

O atenție deosebită trebuie acordată extinderii explozive în valea Mureului a unor specii invazive alohtone precum arțarul american (*Acer negundo*) sau arțarul-de-cenușă, iulii (*Fallopia japonica*), dar mai ales salcâmul pitic (*Amorpha fruticosa*), semnalarea riscurilor și elaborarea unui plan complex de acțiuni fiind cuprinse într-un proiect amplu de cercetare derulat de către administrația Parcului Natural Lunca Mureului în 2015-2017 în cadrul programului „RO 02 – Biodiversity and ecosystem services, Call for Proposals No. 3”, proiect intitulat „*Stoparea extinderii speciilor invazive de plante în parcul Natural Lunca Mureului – SESIL*” (Halting the expansion of invasive plant species in Lunca Mureului Natural Park).

## 2.4.2. Riscuri antropice

### 2.4.2.1. Riscuri industriale

Riscurile industriale cele mai importante din punct de vedere al impactului, care necesită monitorizare continuă și periodică se acordă atenție deosebită sunt cele referitoare la emisiile accidentale sau curente de produse și/sau substanțe chimice în mediu. Acestea includ riscurile de transport, riscurile financiare, riscurile datorate substanțelor chimice, riscurile industriilor cu potențial de contaminare a solurilor sau amenajarea a teritoriului.

Procesul de evaluare a riscurilor este reglementat de legislația europeană. Etapele evaluării cuprind: identificarea/evaluarea pericolelor; evaluarea expunerii respectiv a efectelor fizice ale evenimentului, evaluarea consecințelor, evaluarea probabilității producerii evenimentelor și a consecințelor.

#### ***Riscuri datorate emisiilor curente și/sau utilizării substanțelor chimice***

Emisiile industriale în mediu provin în general din industria chimică și petrochimică. Evaluările de mediu pentru activitățile care au caracter poluator au ca scop utilizarea celor mai bune soluții tehnologice și a instalațiilor cu sisteme și echipamente adecvate pentru reținerea și tratarea poluanților la sursă. La acestea se adaugă activitățile în cadrul cărora sunt folosite substanțe chimice care prezintă riscuri prin utilizare.

#### ***Riscuri IPPC (Prevenirea și Controlul Integrat al Poluării)***

Activitățile industriale cu risc de poluare sunt reglementate prin Directiva 2010/75/UE privind emisiile industriale (IED) care a fost adoptată la 24 noiembrie 2010 și publicată în Jurnalul Oficial la 17 decembrie 2010 respectiv intrat în vigoare la 6 ianuarie 2011. În România directiva a fost transpusă în legislația națională prin Legea nr. 278/2013 privind emisiile industriale.

Prevenirea și controlul integrat al poluării este reglementat în UE prin Directiva 96/61/CE privind prevenirea și controlul integrat al poluării -IPPC, directivă care a suferit mai multe amendamente și care este codificată prin Directiva 2008/1/CE privind prevenirea și controlul integrat al poluării (Directiva IPPC codificată). Instalațiile industriale sau agricole trebuie să îndeplinească ca obligații:

- utilizarea tuturor măsurilor adecvate de prevenire a poluării, în special prin aplicarea celor mai bune tehnici disponibile (cele care produc cele mai puține deșeurile, care utilizează substanțele cele mai puțin periculoase, care permit recuperarea și reciclarea substanțelor emise etc.);
- prevenirea oricărui poluări semnificative;
- prevenirea, reciclarea sau eliminarea deșeurilor în modul cel mai puțin poluant posibil;
- utilizarea eficientă a energiei;
- prevenirea accidentelor și limitarea consecințelor acestora;
- readucerea amplasamentelor de funcționare într-o stare satisfăcătoare la încetarea activității.

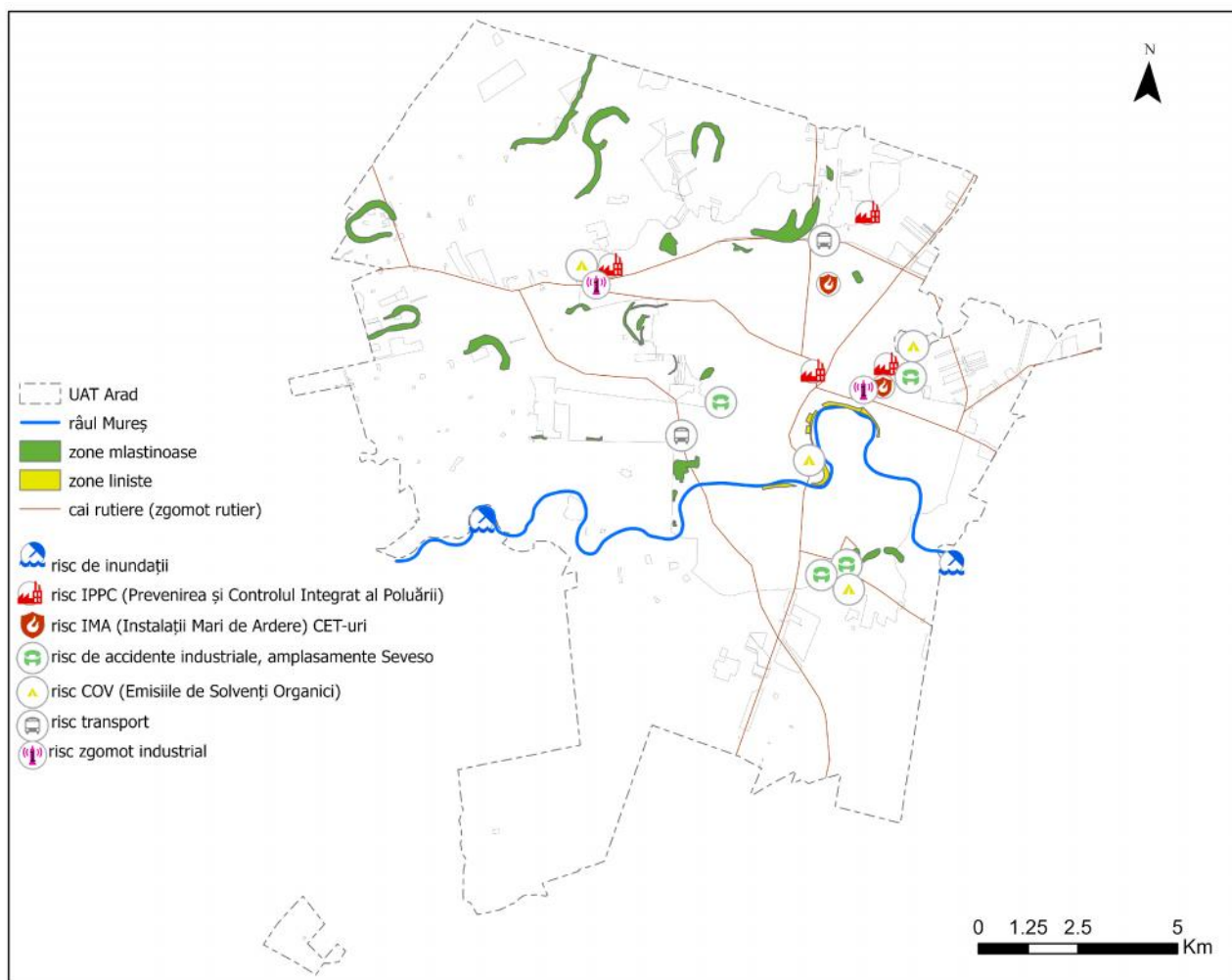


Fig. 2.50. Riscuri

Dintre operatorii economici care au instalații IPPC în județul Arad, 6 sunt amplasați în Municipiul Arad:

- SC CET Arad SA,
- SC CET Hidrocarburi SA,
- FCC Environment Romania SRL (fosta SC A.S.A. Servicii Ecologice SA),
- SC Astra Rail Industries SRL (fosta SC Astra Vagoane Arad SA),
- SC Saarmis Industries SRL,
- SC Takata Romania SRL<sup>21</sup> (fig. 2.50.)

Riscuri IMA (Instalații Mari de Ardere)

Emisiile dioxid de sulf și de oxizi de azot provenite din arderile în instalații de mari dimensiuni sunt reglementate prin Legea nr.278/2013 privind emisiile industriale. Legislația europeană urmrește controlul emisiilor instalațiilor de ardere prin Directiva 2010/75/UE care prevede în capitolul III și Anexa V funcționarea instalațiilor de ardere cu putere termică nominală mai mare sau egală cu 50 MWt, aceasta abrogând Directiva 2001/80/CE.

Conform adresei APM nr. 1338/31.01.2022, în Municipiul Arad există 2 instalații mari de ardere: SC CET ARAD SA și SC CET Hidrocarburi SA, care fiecare dețin mai multe cazane/instalații de ardere:

- la CET Arad SA (fost CET pe lignit) în prezent sunt funcționale: IMA 11 (pe gaz),
  - IMA I (pe gaz, care funcționează alternativ cu IMA 11) - titularul a optat pentru derogarea de sub art. 33 din Legea nr. 278/2013 privind emisiile industriale privind un număr limitat de ore de funcționare, respectiv 17500 ore în perioada 1 ianuarie 2016 - 31 decembrie 2023.
  - IMA 2 – dezafectată
- la CET Hidrocarburi SA în prezent sunt funcționale:
  - IMA 3, IMA 4 (pe gaz) - titularul a optat pentru derogarea de sub art. 33 din Legea nr. 278/2013 privind emisiile industriale privind un număr limitat de ore de funcționare, respectiv 17500 ore în perioada 1 ianuarie 2016 - 31 decembrie 2023,
  - IMA 8, IMA 9 (combustibil alternativ: gaz/p cur ) - titularul a optat pentru derogarea de sub art. 33 din Legea nr. 278/2013 privind emisiile industriale privind un număr limitat de ore de funcționare, respectiv 17500 ore în perioada 1 ianuarie 2016 - 31 decembrie 2023,
  - IMA 5; 6; 7; 10 - au fost dezafectate

Având în vedere prevederile Legii nr. 278/2013, la epuizarea celor 17500 ore de funcționare (atribuite fiecărei IMA menționată mai sus) sau cel târziu la data de 31 decembrie 2023 - activitatea acestora va înceta.

**Este necesar a fi identificate și implementate urgent, soluții alternative pentru încalzirea locuințelor având în vedere situația actuală a celor două CET-uri.**

Riscuri COV (Emisiile de Solvenți Organici)

Emisiile de solvenți organici (COV) sunt reglementate prin Directiva 1999/13/EC privind reducerea emisiilor de compuși organici volatili datorate utilizării solvenților organici în anumite activități și instalații transpuse în legislația națională prin HG nr. 699/2003 privind stabilirea unor măsuri pentru reducerea emisiilor de compuși organici volatili datorate utilizării solvenților organici în

<sup>21</sup> Agenția Națională pentru Protecția Mediului - Inventarul instalațiilor IPPC, 2018

anumite activități și instalații. În județul Arad sunt 24 operatori economici care în activitatea lor utilizează solvenți organici cu COV dintre care 20 sunt situați în municipiul Arad (APM 2017):

- ) Astra Rail Industries Sa
- ) SC Avantaje Hema Inovation Romania SRL
- ) SC Astra Vagoane Calatorisector 1 Sa
- ) SC Binalia Sa
- ) SC BTAS SRL
- ) SC Cotta International SRL
- ) SC Ditre International SRL
- ) SC Eco Cleaning Service SRL
- ) SC Gds Manufacturing Services SRL
- ) SC Kebo SRL
- ) SC Lava & Cuce Ro SRL
- ) SC Lava Electroserv SRL
- ) SC Matrix System SRL
- ) SC Maxstile SRL
- ) SC Mobilier General Arad Mga SRL
- ) SC Pab Romania SRL
- ) SC Takata Romania SRL
- ) SC Transilvana Mixt SRL
- ) SC Yazaki Component Technology SRL
- ) SC Zeus Vigor SRL

Riscuri REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals)

Noua legislație a UE în materie de produse chimice, denumită REACH (înregistrarea, evaluarea, autorizarea și restricționarea produselor chimice) a intrat în vigoare la 1 iunie 2007. Aceasta acoperă toate substanțele chimice, produse sau importate în UE, în cantități de o tonă sau mai mari pe an. Conform REACH, producătorii și importatorii de substanțe chimice (> 1 tonă/an) au obligația de a obține informații privind proprietățile fizico-chimice, cele referitoare la sănătatea umană și la mediul ale substanțelor cu care lucrează și de a utiliza aceste informații pentru a stabili modurile în care acestea pot fi folosite în siguranță. Deeurile sunt definite de Directiva-cadru 2008/98/CE ca orice substanță sau obiect pe care deținătorul le arunca sau are intenția sau obligația să le arunce. Acestea pot fi deeurile menajere (de exemplu, ziare sau haine, alimente, cutii sau sticle), profesionale sau industriale (de exemplu, cauciucuri, zgura, rame de ferestre). Cerințele Regulamentului REACH pentru substanțe, amestecuri și articole nu se aplică deeurilor, iar operațiunile cu deeurile nu sunt utilizate din aval conform REACH. Totuși, acest lucru nu înseamnă că, în stadiul lor de deeurile, substanțele sunt exceptate în totalitate de la REACH. Atunci când este necesară o evaluare a securității chimice, aceasta trebuie să acopere întregul ciclu de viață al substanței în evaluarea expunerii, inclusiv stadiul de deeurile.

Etapa din procesul de prelucrare a deeurilor în care obligațiile REACH încep să se aplice depinde de momentul în care materialul își pierde statutul de deeurile. Este important de remarcat faptul că, odată ce deeurile sunt recuperate, iar din acest proces de recuperare rezultă o altă substanță, un alt amestec sau un alt articol, cerințele REACH se vor aplica materialului recuperat la fel ca în cazul oricărei alte substanțe, amestec sau articol produs, fabricat sau importat în UE.

APM ARAD actualizează anual baza de date privind operatorii economici care importă, produc sau utilizează substanțe periculoase ca atare, în amestecuri sau în articole.

Riscuri de accidente industriale, amplasamente Seveso

Directiva Seveso a c rei denumire aminte te de accidentul catastrofal din 1976 de la Seveso, Italia, urm re te reducerea riscurilor tehnologic de accidente majore. Actualizat în 2012 la cea de-a trei versiune Seveso-III (Directiva 2012/18/UE) se aplic la peste 12 mii de unit ți dn UE mai ales industriilor chimice i pertochimice cât i comerțului cu GPL i GNL.<sup>22</sup> Operatorii unit ților SEVESO au ca principale obligații: notificarea tuturor unit ților în cauz (articolul 7); implementarea unei politici de prevenire a accidentelor majore (articolul 8); elaborarea unui raport de siguranț pentru unit țile de nivel superior (articolul 10); elaborarea de planuri de urgenț interne pentru unit țile de nivel superior (articolul 12); furnizarea de informații în caz de accidente (articolul 16).

Tabelul 3.37  
Operatori economici care intr sub incidența Directivei SEVESO, jud. Arad<sup>23, 24</sup>

Nr. crt.	Operator economic	Localitatea
1.	SC Petrom SA	Arad
2.	SC Chemirol Agro SRL	Arad
3.	SC Centrala Electric de Termoficare Hidrocarburi SA	Arad
4.	SC Lukoil SRL	Arad
5.	S.C. AGRIGROS S.R.L.	Arad
6.	SC West Petrol Rafinare SRL	Apateu
7.	SC RDF SRL	ofronea
8.	SC Archim Fertil SRL	Vladimirescu
9.	SC Rompetrol Downstream SRL	Vladimirescu
10.	SC Rompetrol Gas SRL	Vladimirescu
11.	SC Oscar Downstream SRL	Z d reni

Directiva Seveso-III (2012/18/UE) aplicat în statele membre din 01.06.2015 vizeaz prevenirea accidentelor majore care implic substanțe periculoase. Directiva vizeaz de asemenea limitarea consecințelor accidentelor nu numai pentru s n tatea uman , ci i pentru mediu.

Dintre cei 11 operatori economici din județul Arad care intr sub incidența directivei, 5 sunt situați în Arad (fig. 2.51), respectiv 6 în UAT-urile învecinate (Vladimirescu, Z d reni i ofronea).

Datele cu informațiile operatorilor economici care intr sub incidența SEVESO pot fi consultate pe site-ul web a ISU Arad (<http://www.isuarad.ro/inspectia-de-prevenire/protectia-civila/>):

- J S.C. OMV PETROM S.A. DEPOZIT ARAD – <http://www.omvpetrom.com/ro/locatii-seveso>
- J S.C. AGRIGROS S.R.L. – <https://agrigros.ro/wp-content/uploads/Informatii-publice.pdf>
- J S.C. CHEMIROL AGRO S.R.L. – <http://chemirol-agro.ro/informatii-publice/>
- J S.C. CET HIDROCARBURI S.A. – <http://www.cetharad.ro/Mediu/>
- J LUKOIL ROMANIA S.R.L. – <http://lukoil.ro/ro/ForBusiness/SalesofPetroleumProducts>

Se impune respectarea i integrarea distantelor adecvate fata de sursele potențiale de risc SEVESO (depozitele de produse petroliere PETROM SA i LUKOIL ROMANIA SRL, depozitul de produse pentru protecția plantelor CHEMIROL AGRO SRL, depozitul de p cur din cadrul CET HIDROCARBURI SA) -cu respectarea procedurilor din metodologia la OM nr. 3710/2017 privind aprobarea Metodologiei pentru stabilirea distantelor adecvate fata de sursele potențiale de risc din cadrul amplasamentelor care se încadreaz în prevederile Legii nr. 59/2016 privind controlul asupra

<sup>22</sup> <https://ec.europa.eu/environment/seveso/>

<sup>23</sup> Actualizare plan de amenajare a teritoriului jude ean Arad etapa I: Studii fundamentare studiu privind zonele de risc tehnologic, la alunec ri de teren, cutremure i inunda ii în județul Arad, 2020

<sup>24</sup> <http://www.isuarad.ro/inspectia-de-prevenire/protectia-civila/>

pericolelor de accident major in care sunt implicate substanțe periculoase in activit țile de amenajare.  
(adresa APM Arad 1338/31.01.2022)

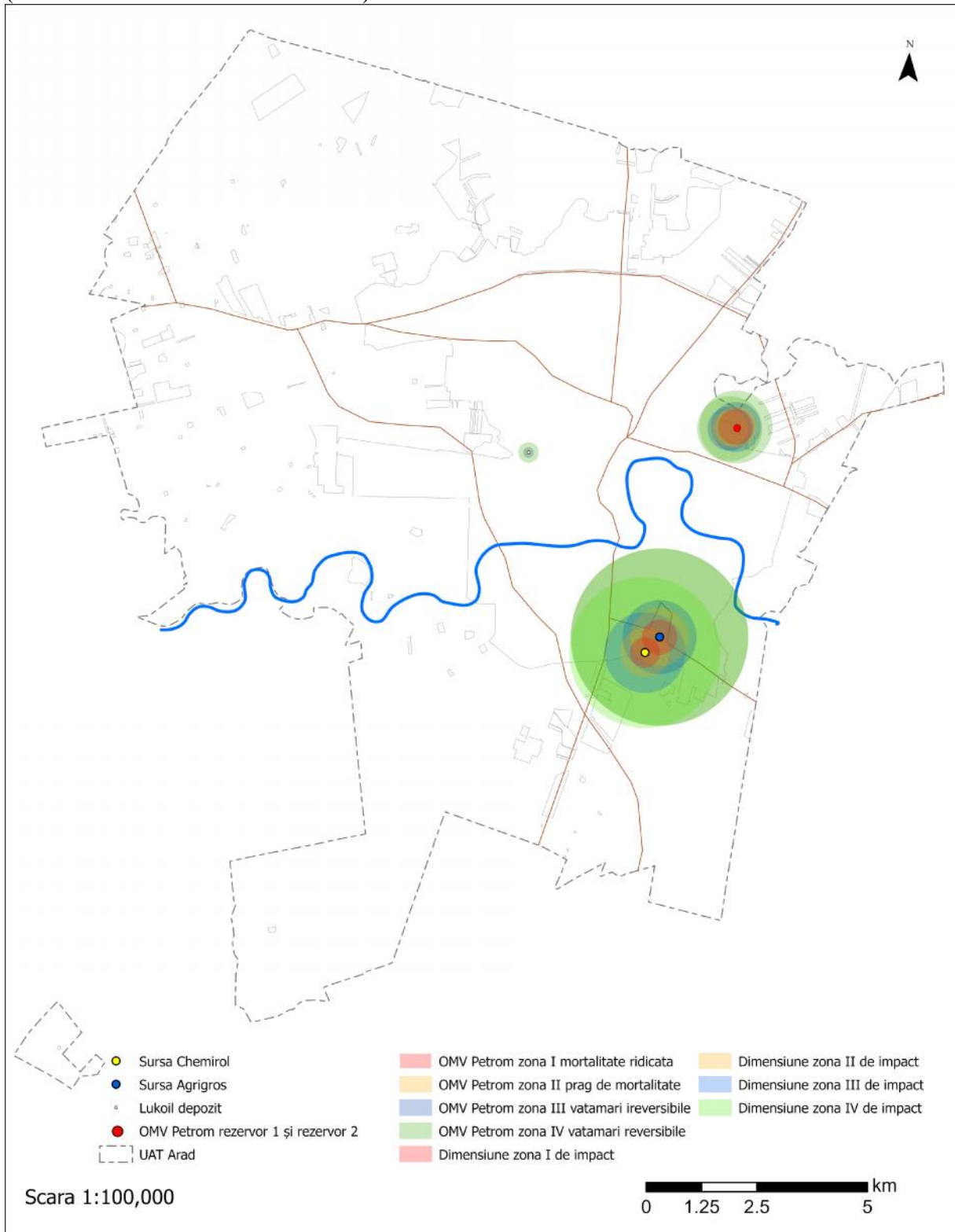


Fig. 2.51. Obiective SEVESO. Zonele de impact.



OM nr. 3710/2017 prevede la art 20 alin (4) „In termen de 5 ani de la intrarea in vigoare a prezentei metodologii, toate autoritățile administrației publice locale in al c ror teritoriu administrativ se reg sesc amplasamente ce se supun prevederilor Legii nr. 59/2016 î i actualizeaz ”**planul urbanistic general astfel încât sa fie cuprinse distanțele adecvate stabilite in conformitate cu prezenta metodologie**”.

#### 2.4.2.2. Riscuri de transport

##### Rețele europene

În unitatea administrativ teritorial a Aradului este situat nodul rețelei de transport transeuropean TEN-T (fig. 2.52.) care reprezint o rețea de drumuri, c i ferate, aeroporturi i infrastructur de ap a UE.



Fig. 2.52. Rețeaua european TEN-T

- Dintre cele 10 coridoare ale rețelei, dou traverseaz România i se intersectează în Arad:
- Coridorul Orient/Est-Med, a patra ax prioritar care une te Germania–Republica Ceh –Ungaria–România–Bulgaria–Grecia–Cipru i care trece prin Arad pe ruta Kolin-Pardubice-Brno-Viena/Bratislava-Budapesta-**Arad**-Timi oara-Craiova-Calafat-Vidin-Sofia;
  - Coridorul Rin-Dun re, al noua ax prioritar care une te Germania-Austria-Slovacia-Ungaria-România, focus pe c i navigabile i care trece prin Arad pe ruta Wels/Linz – Viena – Budapesta – **Arad** – Bra ov – Bucure ti – Constanța – Sulina.

Regimul de transport al m rfurilor periculoase în România este reglementat prin HG nr. 1326/2009. M rfurile i de eurile periculoase pentru transport sunt acele produse chimice care, pe timpul transportului, datorit unor accidente de circulație, avarii la mijlocul de transport sau ambalaj, reacții chimice neprev zute, nerespect ri ale normelor tehnice de ambalare i transport sau altor factori neprev zuți, pot conduce la apariția unor explozii, incendii, emisii de gaze, vapori toxici sau r spândirea de substanțe pe sol i în mediul înconjur tor.

Transport rutier

În județul Arad din cei 2529 km de rețea de drumuri, 64 km sunt reprezentate de autostrada A1, 1458 km (57,6%) sunt modernizate, 432 km (17%) sunt cu îmbrăcăminte rutieră nouă iar restul sunt pietruite sau de pământ 639 km (25,2%).

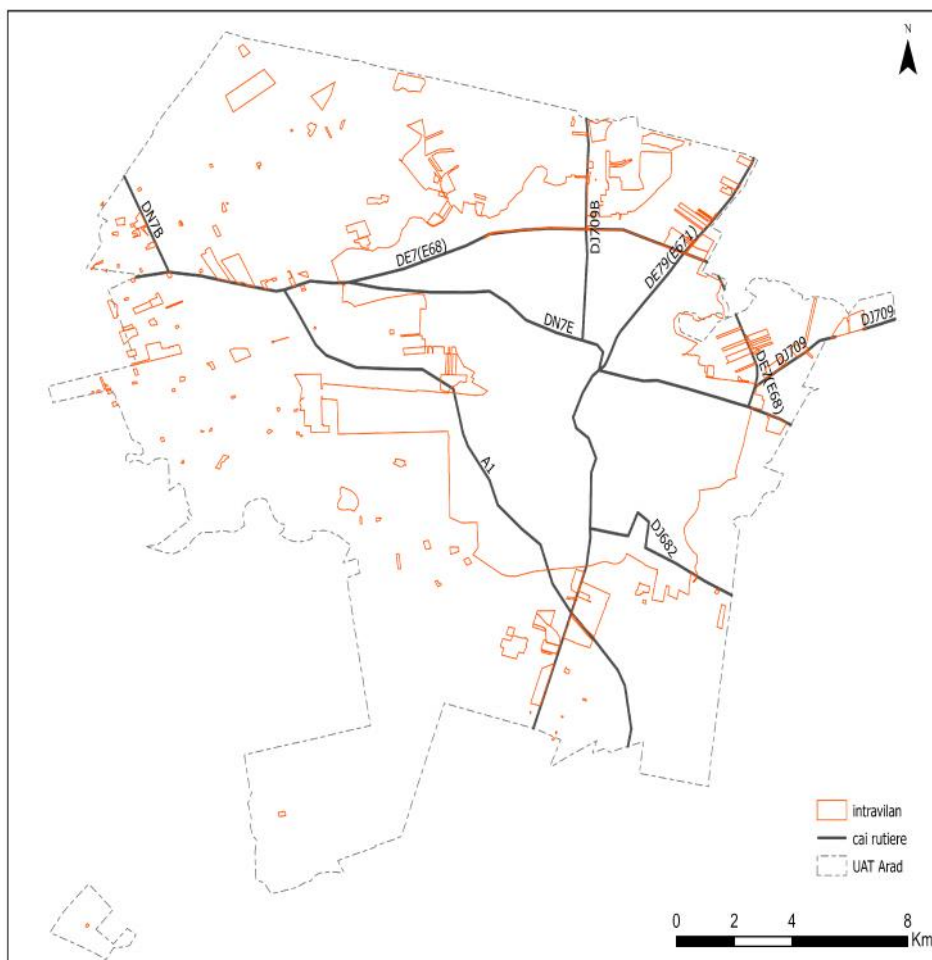


Fig. 2.53. Rețeaua de transport rutier UAT Arad

Drumurile modernizate care străbat UAT-ul sunt (fig. 2.53.):

- ) A1 pe lungimea de 16.6 km-
- ) DE 79(E671) pe lungimea de 7.0 km; drum pe direcția nord-sud, pleacă din Timișoara și se termină în Livada, în județul Satu Mare. Traseul său se suprapune peste drumurile naționale DN69, DN79 și DN19;
- ) DE 7(E68) pe lungimea de 22.2 km; drum pe direcția est-vest, pleacă din Szeged (Seghedin), Ungaria și ajunge la Brașov, România având o lungime de 529 de km.
- ) DN 69(E671) pe lungimea de 9.3 km; este un drum național de 46 km, orientat nord-sud, care face legătura între municipiile Timișoara și Arad;
- ) DN 7E pe lungimea de 13.4 km; DN7 este drumul care străbate România pe direcție SE-NV, legând Bucureștiul de Ungaria prin Nădlac;

- J) DN 7B pe lungimea de 2.6 km; drum care constituie o ramificație de 10 km care leagă drumul DN7 de punctul de trecere a frontierei Turnu. O altă ramificație numită DN7G leagă DN7 de autostrada A1 la punctul de trecere a frontierei de la Nord la Iclac;
- J) DJ 682 pe lungimea de 5.8 km, orientat pe direcția E-V, face legătura între Lipova prin Birchi - Arad-Satu Mare și Sânnicolau Mare.
- DJ 709 pe lungimea de 3.8 km; face legătura cu județul Bihor prin Horia - Iria - Galaba - Mâșca - Pâncota - Seleiș - Iclac - Gurba - Cermei - Comănești - Berechiu. Rețeaua de transport prezintă riscuri prin transportul de produse periculoase, a substanțelor chimice, a muniției și armamentului respectiv a materialelor radioactive.

Rutele pentru transportul de produse periculoase sunt:

- Turnu - Arad - Salonta - Oradea - Chiribici - Suplacu de Barcău
- Arad - A1 - Zădăreni
- Arad - Centura Arad - Zădăreni
- Arad - Oradea - Huedin - Cluj-Napoca
- Arad - Puliș - Deva - A1 - Alba Iulia - Aiud - Câmpia Turzii
- Arad - Zădăreni
- Arad - Calea Aurel Vlaicu - Centura Arad - Zădăreni
- Zimandou Nou - Zimandou Cuz - Centura Arad - Zădăreni

#### Transport feroviar

Rețeaua de căi ferate în județul Arad măsoară 463 km în 2020 (date INS), dintre care 167 km cale ferată electrificată, 463 km linii normale, 316 km linii cu o cale și 147 linii cu două căi. În UAT Arad este situată magistrala 200 Brașov - Podu Olt - Sibiu - Vințu de Jos - Simeria - Arad - Curtici.

Liniile de cale ferată care pornesc din gara Arad fac legătura dintre:

- CF Timișoara Nord - Arad - Oradea
- CF Arad - Nord
- CF Arad - Vlăcani
- CF Arad - Ineu - Brad

#### Transport aerian

Aeroportul Internațional Arad este situat relativ central în cadrul unității administrative teritoriale a Aradului, respectiv în partea vestică a municipiului, în vecinătatea autostrăzii A1.

Riscurile legate de transportul aerian sunt legate de posibilitatea producerii accidentelor pe culoarele de zbor.

#### Transport pe rețele de conducte magistrale

Magistralele de transport gaze în UAT Arad sunt Recea - S.R.M. Arad I (Vest I); Maloc - Arad - Horia; Fântânele - S.R.M. Arad II; Avram Iancu - S.R.M. Arad II; Arad - Petica. (PATJ Arad 2020)

#### Risc de poluare sau explozie

În municipiul Arad sunt 43 de stații de distribuție a produselor petroliere și de gaz lichefiat.

Tabelul 2.38.

#### Stații distribuție produse petroliere

Nr. crt.	Denumirea stației	Adresa	Nr. crt.	Denumirea stației	Adresa	Nr. crt.	Denumirea stației	Adresa
1.	SC ATENA OIL SRL Stația nr. 2 OHAN	Arad		SRL ST Distribuție Carburanți	Vlaicu nr 3		SRL	Aurel Vlaicu Nr 207
2.	SC SARDOMICS	Arad Calea A.	3.	SC NIS PETROL	Arad Calea	4.	SC CET HIDROCARBURI	Arad Calea Iuliu Maniu 65

STUDIU FUNDAMENTARE PUG ARAD

Nr. crt.	Denumirea stației	Adresa	Nr. crt.	Denumirea stației	Adresa	Nr. crt.	Denumirea stației	Adresa
	SA		18.	SNP PETROM Statia nr. 4 Arad	Arad, Calea A Vlaicu FN		Statia nr. 6 Arad	Viteazul FN
5.	PETROM SA Stația nr. 3 ARAD	Arad Calea Radnei nr 286		S.C. LUKOIL DOWNSTREAM S.R.L. Stația Arad 9	Arad, Calea A Vlaicu vizavi de SHELL (Chirie de la BAT)	32.	S.C. PRESTIGE S.R.L.	Arad, Sinicolaul mic
6.	SC OMV PETROM MARKETING SRL ST 10 CET ARAD SC DAMIROM PETROLEUM SRL	Arad Calea Zimandului	19.	S.C. ROMPETROL DOWNSTREAM S.R.L. Statia 3	Arad, Calea Radnei nr 190-192	33.	S.C. SOCAR S.A.	Arad, Str. A. aguna 19-21
7.	SC OMV PETROM MARKETING SRL	Arad Calea Zimandului nr45	20.	SC XXL-OIL SRL	Arad, Calea Radnei, nr. 116	34.	S.C. STRATEGIC MINERAL OCTAN S.R.L. (PORTO PETROL)	Arad, Str. A. aguna 99-101
8.	S.C. OMV ROMANIA MINERAL OIL S.R.L.	Arad DN 7 km 548+200	21.	SNP PETROM Statia nr. 2 Arad	Arad, Calea Timi orii, nr 176 A	35.	S.C. OMV ROMANIA MINERAL OIL S.R.L.	Arad, Str. Banu M r cine FN
9.	SC STEPDEL OIL SRL ST 1 Podgoria	Arad P-ta Caius Iacob nr 1 C	22.	SNP PETROM Statia nr. 10 Arad	Arad, Calea Zimandului FN	36.	S.C. LUKOIL DOWNSTREAM S.R.L. Statia Arad 4	Arad, Str. Cet ții FN
10.	SC ACTIVE WEST COMPANY SRL ST 9 Cocorilor	Arad str. Mu eșel Nr 43A – 45A	23.	S.C. MOL ROMANIA S.R.L.	Arad, Calea Zimandului, nr 3	37.	S.C. ROMPETROL DOWNSTREAM S.R.L. Statia 1	Arad, str. Cet ții nr 13
11.	SC VIVASPRINT GROUP SRL ARAD	Arad str. Ovidiu FN	24.	S.C. MOL ROMANIA S.R.L.	Arad, C-lea A. Vlaicu 244-246	38.	SNP PETROM Statia nr. 9 Arad	Arad, str. Cocorilor, nr. 43-45
12.	SC OMV PETROM MARKETING SRL ST RING ROAD SC VIVASPRINT GROUP SRL	Arad str. Ovidiu FN DN 7	25.	S.C. LUKOIL DOWNSTREAM S.R.L. Statia Arad 6	Arad, C-lea. Timi orii FN	39.	S.C. STRATEGIC MINERAL OCTAN S.R.L. (PORTO PETROL)	Arad, Str. Dorobanți 83 A
13.	SNP PETROM Statia nr. 3 Arad	Arad, B-dul. I Maniu, nr. 286	26.	S.C. OMV ROMANIA MINERAL OIL S.R.L.	Arad, DN 7 , km 548/950	40.	S.C. LUKOIL DOWNSTREAM S.R.L. Statia Arad 5	Arad, Str. P. Rare FN
14.	S.C. MOL ROMANIA S.R.L.	Arad, B-dul. I. Maniu 56-62	27.	SNP PETROM Statia nr. 1 Arad	Arad, P-ta Caius Iacob, nr. 1	41.	SNP PETROM Statia nr. 8 Arad	Arad, str. Prutului Fn
15.	S.C. ARATIM S.R.L.	Arad, B-dul. I. Maniu FN (Pasaj Micalaca)	28.	SNP PETROM Statia nr. 5 Arad	Arad, P-ta Carpați, nr. 1	42.	S.C. LUKOIL DOWNSTREAM S.R.L. Statia Arad 2	Arad, Str. tefan Tenetchi 55
16.	S.C. LUKOIL DOWNSTREAM S.R.L. Statia Arad 3	Arad, B-dul. N. Titulescu FN	29.	S.C. ROMPETROL DOWNSTREAM S.R.L. Statia 2	Arad, P-ta Eroilor nr 8	43.	S.C. LUKOIL DOWNSTREAM S.R.L. Statia Arad 7	Arad, Str. Timi orii nr. 141-143
17.	SC CET ARAD SA (CET Lignit)	Arad, Calea 6 Vântori FN	30.	SNP PETROM	Arad, P-ta M			

Riscuri datorate de eurilor

- Operatorii economici care realizează activități de colectare și transport a de eurilor în UAT Arad sunt:
- )] Polaris M Holding SRL Pl Arad: colectează următoarele tipuri de de euri: colectare de euri municipale și asimilabile, reciclabile, solide nepericuloase
  - )] Salubritate SA: colectează următoarele tipuri de de euri: stradale

J) Retim Ecologic Service SA: colectează următoarele tipuri de deșeuri: deșeuri municipale și similare, deșeuri de ambalaje<sup>25</sup>.

La stația de sortare Arad sunt transferate următoarele categorii de deșeuri: 15 01 01, 15 01 02, 15 01 04, 20 03 01.

#### Muniție neexplodat

Riscurile de explozie în cursul realizării și paturilor atât în intravilan cât și în extravilan se datorează muniției neexplodate din cel de-al doilea Război Mondial. Muniția poate fi găsită la suprafața și în pământ (pe terenuri agricole, în pășuni și în zonele rurale), îngropată sub pământ și descoperită cu ocazia și paturilor și araturilor, agricole, excavațiilor pentru fundațiile construcțiilor, defrișărilor, lucrărilor de irigații etc., în zidăriile construcțiilor vechi și mase neobservate în timpul războiului; sub apă, în râuri, lacuri sau bazine, descoperite cu ocazia unor lucrări hidrotehnice sau întâmplător în timpul scufundărilor.

În noiembrie 2010 a fost descoperită în timpul și paturilor pe str. Dornei o bombă de aviație de 50 kg. Tot în luna noiembrie 2018 în cursul și paturilor pentru decolmatarea canalului Mureșel unui canal în municipiul Arad au fost descoperite 62 de bombe cu aruncător. În luna mai 2013 în cursul unor lucrări la linia de tramvai de la intersecția Căii Rodnei cu strada Renașterii a fost găsit un proiectil de 82 mm.

### **3. PROPUNERI. PRIORITĂȚI**

#### **3.1. Măsuri de reducere a riscurilor naturale**

##### **3.1.1. Măsuri pentru reducerea riscurilor datorate seismelor**

Municipiul Arad situat în zona cu intensitatea seismică de minim VII grade MSK, conform legii nr. 575/2001 Secțiunea a V-a – “Zone de risc natural” necesită întocmirea planurilor de apărare împotriva seismelor. Clădirile vulnerabile riscului seismic sunt cele realizate înainte de cutremurul din 1977 și cele realizate fără expertiză tehnică.

Măsurile recomandate pentru reducerea riscurilor pierderii de vieți omenești și pagube materiale datorate cutremurelor sunt:

- consolidarea clădirilor care adăpostesc număr mare de persoane, mai ales a unităților de sănătate, învățământ, administrație,
- consolidarea clădirilor monument
- consolidarea clădirilor publice esențiale care au rol de adăpost și organizare a răspunsului în situații de urgență post cutremur
- consolidarea construcțiilor cu destinația de locuințe multietajate încadrate în clasa I de risc seismic și care prezintă pericol public (clădiri cu bulina roșie)
- identificarea spațiilor adăpost pentru populație în cazul unor cutremure devastatoare
- expertizarea seismică a clădirilor și realizarea unei baze de date cu starea de rezistență a clădirilor/construcțiilor la riscul seismic
- campanii de informare a populației cu privire la măsurile care trebuie respectate în caz de seism
- adaptarea structurilor de rezistență a construcțiilor noi la seisme de peste 6 grade pe scara Richter

<sup>25</sup> Raport de Mediu pentru ”Programul Operațional Regional Vest 2021-2027

### 3.1.2. M suri pentru reducerea riscurilor de inundații

Conform studiului zonelor de risc a PATJ Arad 2020, Municipiul Arad este cea mai sigură zonă din județ, cu ansele cele mai mici de a fi inundat. Totuși pentru reducerea riscului de inundații este necesară pregătirea prin:

- m suri de evitare a riscurilor prin monitorizare, prognoză și avertizare, respectiv conștientizarea populației

- m suri de răspuns în cazul producerii de inundații pregătirea pentru intervenție și limitare a pagubelor

Cursurile de apă vor fi monitorizate și întreținute prin lucrări hidrotehnice de apă rare împotriva inundațiilor (consolidări de maluri, întreținerea îndiguirilor și a altor lucrări hidrotehnice, întreținerea albiilor etc.).

### 3.1.3. M suri pentru reducerea riscurilor geomorfologice

Riscurile datorate alunecărilor de teren sunt absente sau foarte reduse. M surile aplicabile în zonele în care se manifestă alunecări de teren (versanți, taluzuri, maluri) se înțeleg lucrări de fixare a solului. Vor fi întreprinse lucrări de semănare și plantare pentru fixarea solului cu ajutorul vegetației.

### 3.1.4. M suri pentru reducerea riscurilor geotehnice

Diminuarea riscurilor geotehnice se realizează prin realizarea studiilor geotehnice respectiv respectarea prevederilor acestora pentru toate construcțiile și amenajările. Elementele de fundare trebuie să aibă adâncimea de cel puțin 0,7- 1 m, raportându-se la litologia terenului de fundare. Se vor evita amplasamentele cu risc de surpare, lichefiere în caz de cutremur în cazul construcțiilor noi.

### 3.1.5. M suri pentru reducerea riscurilor climatice

Riscurile climatice sunt legate de fenomene meteorologice care devin periculoase peste la depășirea anumitor parametri. În condițiile încălzirii globale atenție deosebită trebuie acordată fenomenelor de secetă prelungită, frecvența zilelor cu temperaturi extreme respectiv cantități mari de precipitații în intervale scurte de timp sau/și însoțite de vijelii. Pentru reducerea riscurilor asupra populației și bunurilor datorate fenomenelor extreme este necesară adaptarea construcțiilor, infrastructurilor și structurilor de apă rare prin revizuirea nivelurilor de proiectare în acord cu situația actuală și mai ales previziunile climatice pentru următoarele decenii.

M surile de reziliență la schimbări climatice și risc climatic au în vedere implementarea măsurilor prevăzute în planurile de acțiune pentru schimbări climatice. Administrațiile locale prin PASC 2016<sup>26</sup> pot implementa următoarele acțiuni:

- taxarea congestiilor urbane
- identificarea și implementarea măsurilor adecvate pentru stimularea utilizării tehnologiilor de reducere a emisiilor vehiculelor și orientarea spre energie verde
- reorganizarea traficului prin limitări de viteză și de diminuare a traficului în zonele cu emisii ridicate
- stimularea mobilității cu mijloace de transport în comun

<sup>26</sup> Planul național de acțiune 2016-2020 privind schimbările climatice

- adaptarea politicilor privind taxele locale sau a politicilor privind CUT (coeficientul de utilizare a terenului) în orașe pentru a stimula dezvoltarea pe spațiile neutilizate și a orientării către tranzit; (măsură care are ca scop reducerea kilometrilor parcurși de vehicule și a costurilor de dezvoltare și întreținere a infrastructurii)
- stimularea investițiilor în creșterea eficienței energetice
- îmbunătățirea sistemelor de alimentare cu apă și tratarea a apelor uzate totodată cu măsuri orientate spre gestionarea durabilă a apelor
- reducerea pierderilor de apă prin rețeaua de apă și procesele tehnologice respectiv reutilizarea apelor uzate
- monitorizarea cantităților de apă extrase din apele subterane sau de suprafață pentru a nu depăși limitele care produc impact asupra rezervelor de apă
- eficientizarea energetică și adaptarea la schimbările climatice a sistemelor de irigații
- gestionarea durabilă a terenurilor din zonele vulnerabile pentru reducerea degradării solului
- conservarea ariilor naturale și conservarea zonelor cu valoare peisagistică și recreativă din zona urbană

### **3.2. Măsuri de reducere a riscurilor antropice**

#### **3.2.1. Măsuri pentru reducerea riscurilor industriale**

Pentru reducerea riscului producerii accidentelor în care sunt implicate substanțe periculoase, operatorii care intră sub incidența Legii nr. 59/2016 elaborează documentul numit politică de prevenire a accidentelor majore (PPAM). Pentru limitarea consecințelor asupra sănătății umane a evenimentelor de risc industrial vor fi menținute distanțe de siguranță adecvate între amplasamentele de risc și:

- zonele rezidențiale,
- zonele cu public
- rețele de transport
- zone naturale vulnerabile sau de interes natural (habitate acvatice, elemente naturale monument, zone de agrement, parcuri etc.).

Reducerea riscurilor tehnologice prin reducerea emisiilor în aer, apă și sol respectiv prevenirea generării de eurilori se realizează prin:

- adoptarea tuturor măsurilor necesare pentru prevenirea poluării,
- implementarea celor mai bune tehnici disponibile,
- gestionarea durabilă a deeurilor prin prevenirea generării, reutilizare, reciclare, valorificare, eliminare,
- prevenirea accidentelor și limitarea consecințelor acestora

Măsuri recomandate de APM Arad prin adresele 19507/22.12.2021, 1338/31.01.2021, 15665/15.12.2020:

- amplasarea corespunzătoare a zonelor industriale/activităților cu impact asupra mediului (industriale, ferme etc.), în raport cu zonele rezidențiale
- extinderea zonelor rezidențiale se va realiza numai cu respectarea prevederilor OM nr. 119/2014, pentru aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, cu modificările și completările ulterioare;
- preluarea și integrarea condițiilor din avizele emise de APM Arad pentru planurile de dezvoltare durabilă, de mobilitate urbană, regenerare urbană, planurile urbanistice zonale în vederea reducerii poluării factorilor de mediu (apa, aer, zgomot, gestiunea deeurilor, biodiversitate etc.)

-preluarea și respectarea condițiilor și măsurilor din planul de management al ariei naturale protejate Parcul Natural Lunca Mureului;

-referitor la solicitarea de evidențiere a zonelor de protecție pentru punctele fixe de măsurare a calității aerului, incluse în Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului în conformitate cu prevederile OM nr. 657 /2018, respectiv a includerii amplasamentului punctelor fixe de măsurare (Stațiile de măsurare a calității aerului AR 1 și AR2) și a zonelor de protecție aferente în PUG și în alte planuri de urbanism

-identificarea și implementarea măsurilor concrete de reducere a mirosurilor neplăcute provenite de la Stația de epurare a municipiului Arad (existând mai multe serii de reclamații atât de la locuitorii din municipiul Arad, cât și de la populația ce tranzitează municipiul pe oseaua de Autostrada Arad-Timișoara),

- identificarea și implementarea măsurilor concrete de reducere a mirosurilor neplăcute provenite de la Canalul Mureșel, în special în zona Complexului Jackson în acord cu prevederile Legii nr. 123 din 10 iulie 2020 pentru modificarea și completarea OUG nr. 195/2005 privind protecția mediului

- realizarea rețelelor de canalizare pe toate străzile care dispun de rețea de alimentare cu apă, în vederea conformării și la prevederile Legii apelor nr. 107 / 1996;

-identificarea soluțiilor alternative pentru încălzirea locuințelor având în vedere situația actuală a celor două CET-uri

- monitorizarea post închidere a depozitelor de deșeurii închise (situat pe str. Poetului, Câmpul Liniștit și halda de zgură și cenușă de la CET ARAD SA), conform prevederilor Ordonanței nr.2/2021 privind depozitarea de deșeurii și evidențierea acestora în planurile de situație;

-identificarea și implementarea soluțiilor adecvate pentru depozitarea de deșeurii inerte, coroborat cu prevederile Planului Județean de Gestionare a Deșeurii

-respectarea și integrarea distanțelor adecvate față de sursele potențiale de risc SEVESO (depozitele de produse petroliere PETROM SA și LUKOIL ROMANIA SRL, depozitul de produse pentru protecția plantelor CHEMIROL AGRO SRL, depozitul de pământ din cadrul CET HIDROCARBURI SA) cu respectarea procedurilor din metodologia la OM nr. 3710/2017

-asigurarea suprafeței de 26 mp spațiu verde/locuitor și integrarea prevederilor Legii nr. 24/2007 privind reglementarea și administrarea spațiilor verzi din intravilanul localităților, cu modificările și completările ulterioare;

-se vor respecta și se vor evidenția zonele de protecție pentru punctele fixe de măsurare a calității aerului, incluse în Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului - în conformitate cu prevederile OM nr. 657/2018.

-includerea amplasamentului punctelor fixe de măsurare (Stațiile de măsurare a calității aerului AR 1 și AR2) și a zonelor de protecție aferente, în PUG și în alte planuri de urbanism;

- stabilirea și aplicarea de măsuri concrete împotriva poluării fonice, pe străzile pe care au fost identificate depășiri ale valorilor limită de prag ale indicatorului L<sub>zsn</sub>, cât și pentru L<sub>noapte</sub> cel târziu la finalizarea măsurătorilor de zgomot actualizate respective a planului de acțiune pentru reducerea zgomotului

### **3.2.2. Măsuri pentru reducerea riscurilor de transport**

Măsurile de reducere a riscurilor de transport au în vedere impactul asupra sănătății umane și a factorilor de mediu. Riscurile de transport se datorează zgomotului, mirosurilor, emisiilor poluante, riscurilor de explozie/contaminare, riscurilor de accident și modificărilor în peisaj. Pentru reducerea



riscurilor de transport operatorii economici vor elaborează și implementează politica de prevenire a accidentelor majore (PPAM).

Limitarea riscurilor accidentelor de transport se realizează prin:

- respectarea distanțelor adecvate ale amplasamentelor urbanistice față de căile de transport pe care se transportă substanțe periculoase
- modernizarea și întreținerea rețelelor de transport într-o stare adecvată exploatare
- implementarea măsurilor necesare pentru creșterea siguranței și limitarea riscurilor de accident pe rețelele de transport.

Măsurile recomandate de APM Arad prin adresa 1338/31.01.2022:

- marcarea obligatoriu în PUG a zonelor liniare în vederea asigurării condițiilor necesare pentru protecția acestora împotriva poluării fonice
- identificarea și aplicarea măsurilor concrete împotriva poluării fonice stabilite pe baza Hartărilor de zgomot a municipiului actualizate și a recomandărilor realizate în urma studiilor efectuate
- cartarea zgomotului în municipiu și crearea bazei de date geospațiale necesare realizării Hartărilor strategice de zgomot pentru: traficul rutier și de tramvaie de pe drumurile din interiorul aglomerațiilor, drumurile naționale, drumurile județene aflate în administrare, care au un trafic mai mare de 3 milioane de treceri de vehicule pe an, indiferent dacă se afla poziționate în interiorul sau exteriorul unei aglomerații, cât și pentru amplasamentele unde se desfășoară activități industriale prevăzute în anexa nr. 1 la Legea nr. 278/2013 cu modificările și completările ulterioare, aflate în interiorul aglomerațiilor.

### **3.2.3. Măsurile pentru reducerea riscurilor datorate muniției neexplodate**

Măsurile stabilite de către Inspectoratul pentru Situații de Urgență „Vasile Goldi” al Județului Arad pentru reducerea riscurilor datorate muniției neexplodate se referă la regulile<sup>27</sup> pe care trebuie să le respecte cetățenii care descoperă muniții neexplodate: anunțarea urgentă a Inspectoratului pentru Situații de Urgență „VASILE GOLDI” al Județului ARAD; să nu miște munițiile descoperite, să nu desfacă sau predea muniția ca de obicei spre valorificare, să nu folosească muniția spre improvizare scule sau ornamente, să nu lovească /taie/demonteze munițiile, să nu aprindă focul în apropierea munițiilor și să respecte regulile și măsurile stabilite pentru zonele de risc.

<sup>27</sup> Inspectoratul pentru Situații de Urgență „Vasile Goldi” al Județului Arad; *inspecția de prevenire*

#### 4. CONCLUZII. SINTEZ

Ca repere geografico-matematice, teritoriul administrativ al municipiului Arad se desfășoară între meridianul de 21°09'03" și cel de 21°24'27" longitudine estică și paralele de 46°02'42" și de 46°15'44" latitudine nordică, ceea ce, prin intermediul modului în care apar conexiunile ale unor factori geografici generali cu ansamblul factorilor locali se exprimă în individualizarea unor condiții naturale ale teritoriului.

Relieful este caracteristic câmpiilor joase, aspectul fiind cel de plan cu dublă înclinare, de la est spre vest, adică de la bordura de record cu frontal apusean al Munților Zarandului și dinspre limitele nordice și respective sudice spre zona axială reprezentată de albia minoră a Mureului diferența altitudinală fiind de doar 42 m.

Ca unități de relief Câmpia Aradului cuprinde în UAT Arad, Câmpia Ierului 40%, Câmpia Vingii 27%, Câmpia Livadei 12%, Lunca Mureului 21%.

Hipsometric, treapta reprezentativă este de cea cuprinsă între 100-110 m, prezentă în lunca Mureului și Câmpia Ierului și acoperind 61,76 % din teritoriu, celelalte trepte având ponderi tot mai mici, 20,97 % cea de 110-120 m, 9,76 % cea de 120-130 m, 6,68 % cea de 130-140 m și doar 0,29 % treapta de peste 140 m.

Din punct de vedere al pantelor cea mai mare parte a teritoriului, 57,3%, corespunde pantelor de 2-6°, ceea ce caracterizează în principal spațiile interfluviilor modelate pe depozitele piemontane și aluviale Pleistocene, precum și partea inferioară a suprafețelor de tip glacis și podul teraselor fluviale; clasa de pantă cu valori de peste 6°, este reprezentativă pentru doar 2,2% din teritoriu, caracterizând mai ales fruntea teraselor, inclusiv agroterasele, ca și miniversanții și iugurile specifice Câmpiei Vingii; suprafețele orizontale și cvasiorizontale, cu o înclinare de sub 2°, deci cele care permit inserția unor elemente de infrastructură fără prea multe amenajări prealabile, au o pondere de 40,5%.

Caracteristicile morfometrice conferă teritoriului un potențial morfodinamic în general foarte scăzut, sporadic fiind prezente procese de tasare și sufoziune, dependente bineînțeles de roca de bază, loess, depozite loessoide, luturi aluviale, nisipuri, nisipuri argiloase, luturi nisipoase, specifice luncii și teraselor inferioare, precum și eroziunea areolară, ceea ce impune o atenție sporită pentru menținerea unei cât mai bune acoperiri a terenului cu vegetație.

Climatul destul de blând caracteristic zonei temperate continentale moderat cu influențe oceanice, cuprinde topoclimate caracteristice precum topoclimatul de luncă, asociat cu topoclimatul de pământ dur în aria P durii Ceale, individualizat datorită prezenței suprafețelor plane sau cvasiplane, a cursului de apă și a bălților și bazinelor asociate, fie fostelor meandre ale Mureului, fie balastierelor, materializate în valorile mai mari ale umidității aerului și solului, creșterea contrastelor termice și apariția mai frecventă a ceții. De asemenea, un statut aparte o are topoclimatul platformelor industriale, precum platformele Astra Vagoane Marf, UTA, Refacerea-Aradul Nou și Teba, platformă industrială vest și platforma industrială est, fiecare cu caracteristici particulare în funcție de profilul activității, suprafața ocupată și modul de grupare a obiectivelor industriale, determinante pentru tipul și gradul de poluare, sau topoclimatul arealelor cu clădiri înalte, caracterizat prin existența suprafețelor extinse cu beton, asfalt și sticlă, având capacitate calorică mare, albedou și conductibilitate calorică mică, ceea ce face ca temperatura aerului să fie mai ridicată, umezeala relativă a aerului mai scăzută în comparație cu arealele ocupate de clădiri joase și/sau cu suprafețele verzi ale orașului.

Pentru apele subterane se deosebesc patru acvifere distincte: 1. acviferul pietrișurilor și nisipurilor din albia luncii Mureului; 2. acviferul nisipurilor și pietrișurilor din albia Câmpiei Ierului, cu frecvente lentile argiloase, cu nivelul freatic aflat la 0,5-4 m adâncime și debite

- variabile (0,3-16 l/s); 3. acviferul nisipurilor, pietriurilor și lentilelor de luturi aluviale și argiloase, din alcătuirea câmpiei piemontane a Livadei, cu nivelul freatic la 3-8 m adâncime, cu caracter uor ascensional și debite de 3-22 l/s; 4. acviferul pietriurilor și nisipurilor și al loessului și depozitelor loessoide din alcătuirea teraselor Mureului și a Câmpiei Vingei, cu nivelul freatic la 4,6-19 m adâncime, cu caracter uor ascensional și debite de 2,9-17 l/s.
- Apele termale sunt cantonate în depozitele Pliocene, forajul trandului Neptun la 820 m adâncime are un debit de 915 m<sup>3</sup>/24 ore și o temperatură de 37°C.
- Apele de suprafață sunt reprezentate de râul Mure și fostele sale trasee: Mureul Mort sau Canalul Mureel, Canalul Morilor, Canalul Țiganca și Canalul Foior.
- Lacurile nu sunt un element reprezentativ pentru UAT Arad, singurul lac cu caracteristici naturale intacte fiind lacul din pârâul Ceala, lacul Mlăreț, un lac de buclă de meandru al paleo-Mureului, sau unele profund modificate în scopuri economice precum cele de la Pescaria Peștii de Aur.
- Solurile din UAT Arad sunt formate în principal din cernisoluri 54% în Câmpia Vingei și Livezii respectiv aluviosoluri 30% în Lunca Mureului și pe areale mai mici gleiosoluri 6%, luvosoluri 3%, salsodisoluri 5%, vertosoluri 2% și altele.
- După datele Corine Land Cover cea mai mare parte din teritoriu, 63,57 % (15230 ha) este ocupat de terenurile agricole, urmate de spațiile urbane discontinue, 12,43%, adică 2978 ha, pârâni, 6,56%, unități industriale și comerciale desfășurate pe 5,87%, adică 1407 ha, pârâurile de foioase, asociate desigur Parcului Natural Lunca Mureului ocupând 4,75% din teritoriu, restul categoriilor având ponderi mult mai reduse, chiar de sub 1%.
- Ca zone de biodiversitate cu importanță ridicată, prin zonarea Parcului Natural Lunca Mureului se remarcă Pârâul Ceala ca o componentă a Zonei de protecție integrală Prundul Mare, extins pe 717,9 ha.
- Monitorizarea calității aerului în UAT Arad se face două stații automate, una la pasaj Micalaca pentru monitorizarea traficului/industriei și cealaltă în incinta Colegiului Tehnic de Construcții și Protecția Mediului pe Strada Ioan Fluiera 10C care monitorizează poluarea urbană.
- Din punct de vedere al poluării cu SO<sub>2</sub> și NO<sub>2</sub>, calitatea aerului în UAT Arad este bună (pe o scară 1-6 unde, 1-bună, 2-moderată, 3-nesătos pentru grupurile sensibile, 4-nesătos, 5-foarte nesătos, 6-risicant) încadrându-se în limitele zilnice, depășirile fiind rare.
- Creșterile valorilor CO sunt limitate la perioada de iarnă în timp ce vara sunt în cea mai mare parte sub 0,1 μg/m<sup>3</sup>, mai ridicate fiind la stația AR-3.
- Calitatea aerului din punct de vedere PM<sub>10</sub> în ianuarie-martie 2021 la stația de pe str. Ioan Fluiera a înregistrat depășiri, starea moderată - nesătos pentru grupurile sensibile fiind înregistrată în peste 50% dintre înregistrările zilnice lunare. Situații similare au fost înregistrate în ianuarie și noiembrie 2020, octombrie 2019, și decembrie 2018. Stația Zona Pasaj Micalaca a înregistrat peste 50% zile din luna cu stare moderată și nesătos pentru grupurile sensibile în lunile ianuarie, februarie și octombrie 2019, iunie-decembrie 2018. Reducerea activităților datorită pandemiei COVID au avut ca efect reducerea numărului de zile cu depășiri ale PM<sub>10</sub> la ambele stații în timp ce reluarea activităților au dus la creșterea emisiilor de PM<sub>10</sub> în perioada la stația str. Ioan Fluiera în noiembrie 2020-aprilie 2021.
- UAT Arad este străbătută de Râul Mure pe o lungime de 19,4 km. Alte ape curgătoare care în UAT Arad sunt Pârâul Ier cu lungime de 20,36 km, Mureul Mort pe 19,41 km, Zârlac cu o lungime de 6,25 km și Crișul cu o lungime de 4,09 km.
- Starea ecologică a corpurilor de apă permanente conform Planului de Management al Bazinului Hidrografic Mure (2021) este bună (clasa 2) pentru Mure și Zârlac respectiv moderată pentru canalul Ier.

Starea chimică a apelor de suprafață monitorizate este bună .

Corpurile de apă subterană aflate în interdependență cu apele de suprafață ale râului Mure sunt ROMU20- Conul Mure ului (Pleistocen Superior- Holocen) și ROMU22 Conul Mure ului (Pleistocen Inferior- Holocen).

Starea cantitativă actuală a celor două corpuri de apă subterană este bună iar starea chimică actuală este slabă pentru ROMU20 și bună pentru ROMU22. Prin monitorizările efectuate în perioada 2017-2019 asupra corpului de apă ROMU20 au fost înregistrate depășiri ale standardului de calitate la indicatorul azotați și depășiri locale ale valorilor prag la amoniu, sulfati, fosfați și cloruri iar prin monitorizările corpului de apă ROMU22 au fost înregistrate depășiri, locale, ale valorilor prag la NH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub> și PO<sub>4</sub>.

În UAT Arad sunt cinci categorii de arii protejate: Parc Natural (RONPA0926 Parcul Natural Lunca Mure ului), Sit Ramsar (RORMS0004 Parcul Natural Lunca Mure ului), Rezervație Naturală (RONPA0852 Prundul Mare), Sit de Importanță Comunitară (ROSCI0108 Lunca Mure ului Inferior) și Arie de Protecție Specială Avifaunistică (ROSPA0069 Lunca Mure ului Inferior).

Populația Municipiului Arad înregistrează scăderi anuale din 1995 când a avut 193.457 persoane ajungând în 2021 la 174.244 locuitori pierderea numărului de locuitori fiind de 9,93%. Raportat la evoluția populației județului ponderea locuitorilor municipiului Arad în cadrul județului a scăzut anual din 1995 până în prezent, de la 39,67% până la 37,25% în 2021.

Urmărind grupele de vârstă se disting trei clase: copii și tineri 7-8 mii de locuitori pentru fiecare grup de intervalul de 5 ani, adulți 25-74 cu număr de 9 mii-15 mii de locuitori pentru fiecare grup din intervalul de 5 ani, vârstnici peste 75 ani cu sub 5 mii de locuitori pentru fiecare grup din intervalul de 5 ani. Astfel în următorii 20 de ani când copiii și tinerii aflați acum în zona 0-25 de ani vor înlocui populația activă, Municipiul Arad va avea aproximativ cu 50 % mai puțini locuitori activi decât în prezent.

Sporul natural este negativ pe toată perioada analizată (1990-2021), numărul deceselor fiind mai mare decât al nașterilor, cu tendință de creștere a diferenței în perioada 2018-2020.

În condițiile în care numărul locuitorilor Municipiului Arad s-a redus continuu din 1995 până în prezent iar sporul migratoriu și sporul natural au tendințe negative paradoxal numărul locuințelor în proprietate privată cunoaște o creștere continuă .

În ultimii 10 ani forța de muncă a cunoscut o creștere constantă de la 66.211 salariați în 2011 la 78.313 salariați în 2019.

Durata medie a vieții are o tendință puternic crescătoare ajungând de la 67,82 ani, în 1997, cea mai mică valoare înregistrată în mediul rural al județului Arad pentru perioada analizată , până la 76,03 ani în 2020 în mediul urban al județului Arad respectiv 76,11 ani durata medie de viață în 2020 pentru România.

Conform bazei de date <https://www.topfirme.com>, în 2021 Municipiul Arad are 28.731 agenți economici ceea ce reprezintă 53,28% din totalul agenților economici ai județului Arad iar cifra de afaceri, numărul de angajați și profitul sunt situate la peste 60% din totalul la nivelul județului.

Dintre cele 398 de coduri CAEN înregistrate în 2021 de către agenții economici din Municipiul Arad, cele mai mari cifre de afaceri (peste 100 mil euro) sunt în domeniile: transporturi rutiere de marfuri; fabricarea de echipamente electrice și electronice pentru autovehicule și pentru motoare de autovehicule; fabricarea altor fire și cabluri electrice și electrocasnice; fabricarea materialului rulant; lucrări de construcții a clădirilor rezidențiale și nerezidențiale; fabricarea altor piese și accesorii pentru autovehicule și pentru motoare de autovehicule; fabricarea altor componente electronice.

Anexa 6.B, tipuri de risc pe UAT a P.A.A.R. județul Arad prevede pentru UAT Arad 38 de tipuri de risc dintr-un total de 42 de tipuri identificate la nivelul județului.

Din punct de vedere al seismicității, teritoriul analizat se înscrie în microaria nordică de sensibilitate seismică a cutremurelor bențene de tip intraplac, cu adâncimi ale focarelor la 5-20 km, zonă caracterizată printr-o intensitate medie a cutremurelor, cu perioade de revenire mari dar inconstante, cu cel puțin un cutremur cu magnitudinea mai mare de 5,2, dar nu mai mare de 6.

În cazul Mureșului, riscul la inundații de proporții istorice precum cele din 1970, când orașul a fost afectat, este foarte scăzut, de 1%, adică la 100 ani, mai ales că lucrările de îndiguire din anii '70 și finalizate în 1981 prin construirea unui dig compatibil cu o protecție la un debit de 2640 m<sup>3</sup>/s (A.B.A.M, 2016), zona predispusă la un asemenea risc ocupând circa 163 ha, ceea ce reprezintă 9,9% din teritoriu.

Riscurile geomorfologice sunt destul de scăzute, date fiind condițiile litologice, cele geomorfologice asociate în principal predominanței pantelor foarte scăzute, sub 3° pe întreg teritoriul.

Riscul geotehnic, risc dat de constituția litologică a terenului din zona de influență a fundației construcțiilor, în special a celor cu regim de înălțime de peste P+1 nu este foarte ridicat, totuși litologia este un element ce nu poate să fie neglijat.

Riscurile climatice se manifestă prin fenomene meteorologice periculoase asociate apei, adică hidrometeorii, precum ceața, chiciura, grindina, poleiul, altele asociate micrii aerului, vijeliile, sau altele asociate potențialului electric al atmosferei, ca orajele, fulgerele și trăsnetele, dar și cazurile cu temperaturi maxime foarte ridicate ce determină fenomenul de uscăciune severă.

Factorii de risc pentru ariile protejate din UAT și nu numai, îl reprezintă folosirea fertilizanților chimici și ai pesticidelor în agricultură, schimbarea categoriei de folosință a terenurilor, suprapunatul, incendierea miriștilor și a pârloagelor, tăierile de arbori, prezența și extinderea zonelor ocupate de specii invazive, depozitarea și deversarea de eurilori și apelor menajere, poluarea cu produse chimice, extragerea de nisip și pietri din râul Mureș, braconajul, accesul cu mijloace motorizate în zone sensibile și folosirea ambarcațiunilor cu motor, desecarea și lucrările hidrotehnice în zone umede, eutrofizarea, aridizarea.

Dintre cei 26 operatori economici care au instalații IPPC în județul Arad, 8 sunt amplasați în Municipiul Arad: SC CET Arad SA, SC CET Hidrocarburi SA, FCC Environment Romania SRL (fosta SC A.S.A. Servicii Ecologice SA), SC Astra Rail Industries SRL (fosta SC Astra Vagoane Arad SA), SC Hammerer Aluminium Industries Santana SRL, SC Smithfield Romania SRL (fosta SC Agro Prior SRL), SC Saarmis Industries SRL, SC Takata Romania SRL.

Riscurile legate de instalațiile mari de ardere sunt date de CET-urile Arad de pe str. Vanatori și B-dul Iuliu Maniu.

În județul Arad sunt 24 operatori economici care în activitatea lor utilizează solvenți organici cu COV dintre care 20 sunt situați în municipiul Arad respectiv 20 de operatori economici care reprezintă surse de risc chimic.

Dintre cei 11 operatori economici din județul Arad care intră sub incidența directivei SEVESO, 5 sunt situați în Arad respectiv 5 în UAT-urile învecinate (Vladimirescu, Zădăreni și Ofronea).

Cele două coridoare TEN-T care traversează România se intersectează în UAT Arad.

Rețeaua de transport prezintă riscuri prin transportul de eurilori periculoase, a substanțelor chimice, a muniției și armamentului respectiv a materialelor radioactive.

Rețeaua de căi ferate leagă CF Arad de Timișoara Nord și Oradea, Ndlac, Vlădeni și Ineu-Brad.

**Bibliografie**

- Amann, M., Derwent, D., Forsberg, B., Hänninen, O., Hurley, F., Krzyzanowski, M., ... & Simpson, D. (2008). Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution. WHO Regional Office Europe.
- Atanasiu, I., 1961, Cutremurele de pământ din România, Editura Academiei Române, București, 194 p.
- Badea, L., Urucu, V., Gruescu, I.S., 1987, Dealurile Hunedoarei și Culoarul Streiului, în *Geografia României*, III, Edit. Academiei, București, p. 354-360.
- Bogdan, O., 1983, *Regiunile climatice și topoclimatice*, în *Geografia României*, I, Edit. Academiei, București, p. 277-279.
- Bogdan, O., Țițeșu, D., 1983, *Clima*, în *Geografia României*, I, Edit. Academiei, București, p. 195-292).
- Cernovodeanu, P., Binder, P., 1993, *Cavalerii apocalipsului*, Edit. Silex, București, 256 p.
- Cornea I., Dragoescu I. Popescu M., Visarion M. 1979. Harta mișcărilor crustale verticale recente pe teritoriul R.S.R., *Stud. Cercet. Geol. Geofiz., Geogr., Geofizic*, 17, 1, 3–20.
- Creț, C., 2010, *Relația dintre climă și calitatea aerului în arealul orașului Arad*, Universitatea din Oradea, teză de doctorat, 364 p.
- Doniț, N., 1983, *Pârâurile durabile*, în *Geografia României*, I, Edit. Academiei, București, p. 409-419.
- Doniț, N., Pauc-Comanescu, M., Popescu, A., Mihăilescu, S., Biriș, I.-A., 2005, *Habitatele din România*, Edit. Tehnic-Silvic, București, 496 p.
- Drăgulescu, C., 1995, The flora and vegetation of the Mureș (Maros) valley, în „The Maros/Mureș River Valley – a study of the geography, hydrobiology and ecology of the river and its environment”, Szolnok – Szeged – Târgu Mureș, *Tisza Monograph Series*, Hamar J., Sarkany-Kiss, A., editors, 47-112.
- Duda, M., 2021, Evoluția hazardurilor meteo-climatice și impactul lor asupra societății în Câmpia Banatului în perioada Antichității, a Evului Mediu și a Epocii Moderne, referat de doctorat, Universitatea de Vest din Timișoara, Colea Doctoral „Mediu geografic și dezvoltare durabilă”, 116 p. Ed. Mirton, Timișoara.
- Gătescu, P., 1983, *Regiunile hidrogeografice*, în *Geografia României*, I, Edit. Academiei, București, p. 376-384.
- Gătescu, P., 2005, România-spațiu, societate, mediu, Edit. Academiei Române, (2005). Apele (în colab. I. Zvoianu, B. Driga, D.Ciupitu, Ioana-Jeni Drăgoi) pag. 107-130
- Ghiță, E., 2010, Efectele inundațiilor din 1771 în orașul Arad, în Pauc-Comanescu, C., Bolovan, I. (coord.) - *Studii de demografie istorică (secolele XVII – XXI)*, Edit. Gutenberg, Arad, 237-242.
- Gyori, M., M., 2010, Scurgerea maximă pe râul Mureș, în secțiunea Petriș-Puli, *Geographia Napocensis*, IV, 2, 113-126.
- Ianoș, G., Pușcariu, I., 1998, Solurile Banatului – prezentare cartografică a solurilor agricole, III,
- Jakab, S., 1995, Soils of the flood plain of the Mureș (Maros) river, în „The Maros/Mureș River Valley – a study of the geography, hydrobiology and ecology of the river and its environment”, Szolnok – Szeged – Târgu Mureș, *Tisza Monograph Series*, Hamar J., Sarkany-Kiss, A., editors, 25 – 46.
- Joó, I., 1992, Recent vertical surface movements in the Carpathian Basin, *Tectonophysics*, 202, 129-134.
- Kiss, Hernesz, P., Sümeghy, B., Györgyövcics, K., Sipos, G., 2015. The evolution of the Great Hungarian Plain fluvial system- Fluvial processes in a subsiding area from the beginning of the Weichselian, *Quaternary International*, 388 (3), 142–155.

- Kiss, T., Sümeghy, B., Sipos, Gy, 2014. Late Quaternary paleodrainage reconstruction of the Maros River alluvial fan, *Geomorphology*, 209, 49-60.
- Kohl, S., Szombath, Z., Konya, I., Lorincz, I., Libus, A., Szombath, I., 1995, The birds of the Mure (Maros) River, în „The Maros/Mure River Valley – a study of the geography, hydrobiology and ecology of the river and its environment”, Szolnok – Szeged – Târgu Mure , *Tiscia Monograph Series*, Hamar J., Sarkany-Kiss, A., editors, 235 – 244.
- Loan Ghira, M. V., Covaciu, S., Hartel, Z. T., Farkas, L., Racz, T., & Zeno Farkas, T. B. (2002). Mapping of Transylvanian herpetofauna. *Folia naturae Biharia*, 29, 145-201.
- Magyar, I., Greary, D.H., Müller, P., 1999, Paleogeographic evolution of the Late Miocene Lake Pannon in Central Europe: *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 147, 151-167.
- Manci, C. O. (2006). Investigations on the dragonflies (Insecta: Odonata) occurring in Mures Floodplain Natural Park. *Scientific Annals of the Danube Delta Institute*, Tulcea, Romania, 12, 69-74.
- Manciulea, ., 1938, *Câmpia Tisei*, *Bul.Soc.Reg. Rom., Geogr.*, LVII, 66-150.
- Manea, S, 2008, *Normativ privind fundarea construcțiilor pe p mânturi sensibile la umezire colapsabile*, Universitatea Tehnic de Construcții Bucure ti, 62 p.
- M rmureanu, G., Cioflan, C.O., M rmureanu, A., 2011, Intensity seismic hazard map of Romania by probabilistic and (neo)deterministic approaches, linear and nonlinear analyses, *Romanian Reports in Physics*, 63, 1, 226–239.
- Mih il , N., Giurgea, P., 1985, Harta Hidrogeologic 1:100 000, foaia 16 c Arad L-34-67, *Instit. Geologic*, Bucure ti.
- Mih il , N., Popescu, N., Giurgea, P., 1987. Geologia i morfogeneza Câmpiei de Vest (sectorul Arad - Vinga - Pecica) i evoluția Mure ului în cursul s u inferior, *D ri de seama ale edințelor - Stratigrafie*, 74, 157-172.
- Mih ilesco, V., 1966, *Dealurile i câmpiile României*, Edit. tiințific , Bucure ti. 352 p.
- Must ța, A., 2005, Viituri excepționale pe teritoriul României, *INHGA*, Bucure ti, 409 p.
- Nalbant, T., 1995, Fish of the Mures/Maros River: Systematics and Ecology, în „The Maros/Mure River Valley – a study of the geography, hydrobiology and ecology of the river and its environment – Szolnok – Szeged – T rgu Mure ” *Tiscia Monograph Series*, Hamar J., Sarkany-Kiss, A. editors, 235 – 244.
- Oros, E., Popa, M., Diaconescu, M., 2018, The seismogenic sources from the West and South-West of Romania, în Vacareanu, R., Ionescu, C. (eds.), *Seismic Hazard and Risk Assessment*, Springer, Berlin, 53-69.
- P 100-1/2013, Cod de proiectare seismică - prevederi de proiectare pentru cl diri, 919 p.
- Pavel, S., 2011, *Ora ul Arad. Studiu de geografie urbană* , Artpress, Timi oara, 383 p.
- Pârvu, G., Mocanu, G., Hibomvschi, C, 1977, *Roci utile din Romania*, Edit. Tehnica, 409 p.
- Popova-Cucu, A., 1983, *Regiunile fitogeografice*, în *Geografia României*, I, Edit. Academiei, Bucure ti, p. 395-399.
- Posea, G., 1997, Câmpia de Vest a României: (Câmpia Banato-Cri an ), Edit. Fundației "România de Mâine", 430 p.
- Pric jan, A., 1972, *Apele minerale i termale din Romania*, Edit. Tehnic , Bucure ti, 296 p.
- Sarkany-Kiss, A., Kohl, S., Szombath, Z., 1995, Muskrats (*Ondatra zibethica* L. 1766) in the Mure (Maros) river valley, în „The Maros/Mure River Valley – a study of the geography, hydrobiology and ecology of the river and its environment – Szolnok – Szeged – T rgu Mure ” *Tiscia Monograph Series*, Hamar J., Sarkany-Kiss, A. editors, 245 – 250.
- S ndulescu, M., 1984, *Geotectonica României*, Edit. Tehnic , Bucure ti, 336 p.

- Sencu, V., 1992, Câmpia Banatului (tr s turile fizico-geografice), în *Geografia României, IV - Transilvania i Regiunile pericarpatiche*, Edit, Academiei Române, Bucure ti, p. 133-158.
- Sencu, V., Iano , I., 1992, Câmpia Banatului, în *Geografia României, IV, Regiunile Pericarpatiche*, Edit. Academiei, Bucure ti, p. 133-145.
- Serafim, R. (2010). The catalogue of the palaeartic species of Lamiinae (Coleoptera: Cerambycidae) from the patrimony of " Grigore Antipa" National Museum of Natural Lucanus cervus
- Sîrbu, I., Sîrbu, M., & Benedek, A. M. (2010). The freshwater mollusca fauna from Banat Romania). *Travaux du Museum National d'Histoire Naturelle" Grigore-Antipa*, 53, 21-43.
- Stan, M. (2013). Romanian species of lucanids (Coleoptera: Scarabaeoidea: Lucanidae) in the collections of "Grigore Antipa" National Museum of Natural History. *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle «Grigore Antipa*, 56(2), 173-184.
- Timár, G., Rácz, T., 2002, The effects of neotectonic and hydrological processes on the flood hazard of the Tisza region (Hungary), *EGU Stephan Mueller Special Publication*, Series 3, 267–275.
- Timofte, F. 2019, Evoluția v ii Mure ului i a rețelei de a ez ri în sectorul Lipova-Cenad, Universitatea de Vest din Timi oara, tez de doctorat, 228 p.
- Ujvári, I., 1972, *Geografia apelor României*, Edit. tiințific , Bucure ti, 592 p.
- Urdea, P., Sipos, G., Kiss, T., Onaca, A., 2012, Mure ul, (în Sipos G., editor - *Trecutul, prezentul, viitorul râului Mure* ). Editura Universit ții de Vest, Timi oara, p. 9-19.
- Velcea, V., Velcea, I., Mîndruț, O., 1979, *Județul Arad*, Edit. Academiei, Bucure ti, 143 p.
- Visarion, M., Polonic, P., Ali-Mehmed, E. 1979. Caracteristici structurale ale Depresiunii Panonice (sectorul sudic) - rezultate din studiul integrat al datelor geofizice, *Stud. Teh. Econ. Inst. Geol., Ser. D*, 12: 5-18.
- Visarion, M., S ndulescu, M., 1979, Structura subasmentului Depresiunii Panonice în România (sectoarele central i sudic), *St. Cerc. Geol., Geofiz., Geogr., Seria Geofizic* , 17, 2, 191–201.
- Zaharie, M., 2010, Contribuții la monitorizarea scurgerii debitelor lichide ale râului Mure în zona Arad, Editura Politehnic , Timi oara, 122 p.
- Zugr vescu, D., Polonic, G., Horomnea, M., Dragomir, V., 1998, Recent vertical crustal movements on the Romanina territory, major tectonic compartments and their relative dynamics, *Rev. Roum. de Géophysique*, 42, 3-14.
- \*\*\* Actualizare plan de amenajare a teritoriului județean arad etapa I: Studii fundamentare studiu privind zonele de risc tehnologic, la alunec ri de teren, cutremure i inundații în județul Arad, 2020
- \*\*\* Agenția Național pentru Protecția Mediului - Inventarul instalațiilor IPPC, 2018
- \*\*\* Inspectoratul pentru Situații de Urgenț , Vasile Goldi "al Județului Arad; *inspecția de prevenire*
- \*\*\* PLAN DE ANALIZ SI ACOPERIRE A RISCURILOR - JUDEȚUL ARAD
- \*\*\*PM P.N.L.M, 2016 - Plan de management al Parcului Natural Lunca Mure ului, 2016, 197 p.
- \*\*\* Raport de Mediu pentru "Programul Operațional Regional Vest 2021-2027
- \*\*\* Sintez privind managementul riscurilor de dezastre 2020. Romania
- \*\*\*Planul național de acțiune 2016-2020 privind schimb rile climatice
- \*\*\*NP-055-01, 2001, Normativ pentru proiectarea antisismic a construcțiilor de locuințe, social/culturale, agrozootehnice i industriale –indicativ P 100-92. Detalierea parametrilor de calcul Ks i Tc la nivelul unit ților administrativ teritoriale, 96 p.
- \*\*\*UTCB, 2016, Evaluarea riscurilor de dezastre la nivel național (ro-risk), raport h rți de hazard, scara 1:25000, Universitatea Tehnic de Construcții Bucure ti, 50 p.
- \*\*\*A.B.A.M, 2016, Administrația Bazinal de Ap Mure : Planul de Management al Riscului la Inundații, 202 p.



- \*\*\*Administrația Național de Meteorologie, 2008, *Clima României*, Edit. Academiei, București, 365p.
- \*\*\*I.C.A.S. Brașov, *Harta digitală privind riscul la atacuri de insecte defoliatoare (Lymantria dispar)*, Contract CEEEX 736/2006-2008, [http://www.icasbv.ro/?page\\_id=593](http://www.icasbv.ro/?page_id=593).
- <http://pasaridinromania.sor.ro> accesat în noiembrie 2021
- <http://proiecte.caarad.ro/index.html> accesat în noiembrie 2021
- <https://ec.europa.eu/environment/seveso/> accesat în noiembrie 2021
- <https://natura2000.eea.europa.eu/> accesat în noiembrie 2021
- <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ROSCI0054#7> 25.07.2020.
- <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/air-quality-23-2018/ro/#A1> accesat în noiembrie 2021
- <https://waqi.info/ro/> accesat în noiembrie 2021
- <https://www.calitateaer.ro> accesat în noiembrie 2021
- [https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report/at\\_download/file](https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report/at_download/file) accesat în noiembrie 2021
- <https://www.eea.europa.eu/themes/air/country-fact-sheets/2020-country-fact-sheets/romania> accesat în noiembrie 2021
- <https://www.topfirme.com> accesat în noiembrie 2021
- <https://www.who.int/news/item/25-03-2014-7-million-premature-deaths-annually-linked-to-air-pollution> accesat în noiembrie 2021