

P.F.A. DUMESCU FLORIN
Expert de mediu
Proiectant autorizat de Ministerul Mediului
Înscris în Registrul Național al Elaboratorilor
de studii de protecția mediului
CUI 20472016, NR. ORC F02/1898/2004
310052 Arad, Str. Ceaikovski Nr. 12
Tel/Fax 0257 – 213066, 0744606574
e-mail: florindumescu@gmail.com

FOAIA DE CAPĂT

Denumirea lucrării: Raport la Studiu de evaluare a impactului asupra mediului pentru investiția ”Bazin piscicol nevidabil pentru pescuit sportiv și/sau lac de agrement prin lucrări de excavare”, loc. Horia

Beneficiar: SC TECNOIMP.RO SRL

Proiectant general: SC TARA PLAN SRL Arad

Proiectant studiu impact: PFA Dumescu Florin

Întocmit: Prof. Univ. Dr. Florin Dumescu



Iulie 2016

BORDEROU DE PIESE

PIESE SCRISE

1. Raport la studiu de evaluare a impactului asupra mediului;
 2. Certificat de atestare;
 3. Adresa APM nr. 8913/29.06.2016 și Matricea impactului;
 4. Rapoarte de încercări nr. 611T, 612T, 613T / 21.06.2016 emise de C. Apă Arad;
 5. Aviz ANIF nr. 12/25.02.2016;
 6. Aviz C. Apă Arad 20857/23.10.2014;
 7. Aviz GA nr. 9/23.05.2016;
 8. Certificat de urbanism nr. 45/13.07.015;
 9. Decizia etapei de încadrare nr. 1636/12.02.2015 pentru PUZ;
 10. INHGA Studiu Hidrogeologic în zona Horia 2016;
 11. Univ. Buc. ”Sinteza hidrodinamică și hidrochimică ...” 1997, extras;
- Anexe:
Ploi acide 1986-1999, date Anuar aniversar 1990-2000
Clase de vulnerabilitate ale apelor subterane

PIESE DESENATE

1. Plan de încadrare în zonă perimetrul Horia I (Planșa 1);
2. Harta geologică a zonei Arad – Horia – Ghioroc (Planșa 2);
3. Plan de situație cu perimetrele Horia I și Horia II (INHGA, Planșa 3);
4. Secțiune hidrogeologică în perimetrul Horia II (Planșa 4);
5. Plan de situație bazin piscicol Horia II (Planșa IA Tara Plan);
6. Plan reglementări urbanistice perimetrele Horia I și Horia II (Planșa 03A Tara Plan);
7. Profile caracteristice (Planșa 02A Tara Plan);
8. Plan de situație al perimetrului hidrogeologic al captării Arad (C.Apă Arad);
9. Secțiune hidrogeologică prin forajele frontului de captare Arad nord;
10. Spectru scurgerii în zona captării Arad;
11. Profil hidrogeologic prin captare Arad;
12. Plan situație existentă (planșa 02A);
13. Harta vulnerabilității la poluare;
14. Evoluția în timp a unor parametrii hidraulici din Con Aluv. Mureș.

Raport

La studiul de evaluare a impactului asupra mediului pentru investiția:

”Bazin piscicol nevidabil pentru pescuit sportiv și/sau lac de agrement prin lucrări de excavare”, loc. Horia

1. Informații generale

Studiul de evaluare a impactului asupra mediului se întocmește la solicitarea SC. TECNOIMP.RO SRL Arad, cu sediul în Arad, str. Gheorghe Lazăr nr. 29 și are ca obiect evaluarea impactului produs ca urmare a exploatarei nisipului și pietrișului în vederea amenajării bazinului piscicol nevidabil asupra mediului, în perimetrul Horia II, jud. Arad.

Viitorul perimetru de exploatare a agregatelor minerale Horia II este situat la nord de localitatea Horia, jud. Arad, în zona cunoscută sub denumirea de Pusta Șoimoș, la aproximativ 7 km est de linia frontului de captare Arad Nord, ce asigură alimentarea cu apă potabilă a municipiului Arad.

Din documentația pusă la dispoziție de SC TARA PLAN SRL Arad, reiese că suprafața terenului este de 9,41 ha, iar exploatarea agregatelor minerale se intenționează a fi făcută până la o adâncime situată cu 8,5 m (+98 m) sub nivelul hidrostatic al acviferului freatic din zonă.

Ca urmare a exploatarei agregatelor minerale, aparținând depozitelor aluvionare de la partea superioară a conului aluvionar al râului Mureș, sub nivelul hidrostatic, în zona excavată se va forma un luciu artificial de apă, ce urmează a fi amenajat, în final, ca iaz piscicol, 5,18 ha.

Beneficiarul exploatarei este firma Tecnoimp. RO SRL Arad, care desfășoară în prezent această activitate conform Autorizației de mediu nr. 9296/2011 într-un perimetru situat la vest de arealul Horia II. Perimetrul în care se desfășoară în prezent activitatea de exploatare va fi denumit în continuare perimetrul Horia I iar perimetrul care face obiectul prezentului studiu va fi denumit perimetrul Horia II.

Conform datelor puse la dispoziție de proiectant suprafața luciului de apă în perimetrul Horia I va fi de 5,924 ha iar în perimetrul Horia II de 5,18 ha.

Perimetrul de exploatare Horia II, conform datelor INHGA și C.Apă Arad nu se află în perimetrul de protecție hidrogeologică al nici unui foraj de exploatare sau front de captare a apei potabile.

În zona de studiu exploatarea agregatelor minerale sub nivelul hidrostatic al acviferului freatic se mai realizează în două perimetre aparținând SC Lavinamix Construct SRL și SC Balastiera Horia SRL Arad.

În conformitate cu adresa APM nr. 8913/29.06.2016 evaluarea impactului asupra

mediului se va realiza pentru întreaga investiție (OM 135/2010 art. 5.1) și deasemenea se va trata impactul cumulat generat și de celelalte obiective cu activități similare aflate în vecinătate, aparținând SC Balastiera Horia SRL și SC Lavinamix Construct SRL.

Obiectivele studiului de față sunt:

- prezentarea activității desfășurate în perioada de construcție și funcționare pe suprafața amplasamentelor Horia I și Horia II;
- prezentarea modificărilor fizice care rezultă din implementarea proiectului;
- prezentarea potențialelor surse de poluare a factorilor de mediu, cu accent pe evaluarea impactului proiectului produs asupra mediului;

Aceste obiective se realizează prin:

- identificarea amenajărilor de infrastructură necesare în perioada de construcție, funcționare și dezafectare;
- studiul aspectelor legate de extragerea, depozitarea temporară și transportul materialului aflat în exploatare;
 - identificarea surselor care pot afecta calitatea apelor subterane pe amplasament în scopul respectării prevederilor în domeniul protecției calității apelor;
- identificarea surselor de poluare care pot afecta factorul de mediu sol, subsol, aer, biodiversitate, așezări umane și alte obiective de interes public;
- stabilirea măsurilor de reducere a posibilului impact asupra mediului.

Scop și abordare

Realizarea evaluării impactului asupra mediului a fost solicitată în cadrul procedurii de emitere a Acordului de mediu, procedură derulată de către APM Arad, în ședințele CAT din 8.06.2016 și 29.06.2016 în care s-au precizat următoarele: evaluarea impactului asupra mediului se va realiza pentru întreaga investiție, conf. OM 135/2010; se vor prezenta buletine de analiză din forajele de observație; analizarea efectelor cumulative privind activitățile desfășurate de alte obiective similare aflate în zonă.

Raportul privind impactul asupra mediului a fost realizat conform metodologiei indicată în Ordinul MAPM nr. 863/2002. Studiul de evaluare a impactului asupra mediului este realizat în baza prevederilor Ordinului nr. 135 din 2010 privind aprobarea condițiilor de elaborare a raportului de mediu, raportului privind impactul asupra mediului, bilanțului de mediu, raportului de amplasament, raportului de securitate și studiului de evaluare adecvată.

Pentru efectuarea studiului de evaluare a impactului au fost utilizate informații referitoare la amplasamentul obiectivului și la zonele învecinate care ar putea fi afectate de activitatea desfășurată în zona de extracție a agregatelor și ulterior de amenajarea iazului piscicol.

În acest scop au fost consultate materialele puse la dispoziție de beneficiar, au fost făcute cercetări de birou, care au constatat în analiza informațiilor colectate din documente (date

referitoare la starea trecută, actuală a amplasamentului, proiectul investiției, planuri de situație, documentația pentru obținerea avizului G.A.) și consultări cu factorii locali. Informațiile referitoare la caracteristicile ecosistemelor, relief și factori de mediu specifici regiunii și a particularităților comunității locale au fost preluate cu ocazia deplasărilor în teren.

Scopul evaluării impactului asupra mediului a fost de a identifica, descrie și stabili, în funcție de obiectivele de conservare și în conformitate cu legislația în vigoare, efectele directe și indirecte, sinergice, cumulative, principale și secundare care decurg din desfășurarea activităților de extracție a agregatelor minerale pentru realizarea unei amenajări piscicole în perimetrele Horia II, județul Arad, asupra factorilor de mediu, în perioada construcției și a funcționării iazului piscicol, ținând cont și de celelalte obiective învecinate și anume: perimetrul Horia I aparținând SC Tecnoimp.RO SRL, SC Balastiera Horia SRL, SC Lavinamix Construct SRL..

La elaborarea actualei documentatii s-au luat în considerare următoarele studii, documentații și avize:

1. INHGA (2016) Studiu hidrogeologic pentru bazin piscicol nevidabil în zona loc. Horia jud. Arad

2. SC Tara Plan SRL – Proiectul nr. 52/2015 faza DTAC ”Amenajare bazin piscicol nevidabil pentru pescuit sportiv și/sau lac de agrement pentru lucrări de excavare, Horia intravilan Lipova”

3. OSPA Arad – Referat tehnic nr. 337/2015, de încadrare în clase de calitate cu elemente de fundamentare pedologică în extravilan oraș Lipova, loc. Horia pentru SC TecnoimpRO SRL

4. APM Arad – Autorizație de mediu nr. 9296/2011 emisă pentru SC Tecnoimp.RO SRL, perimetrul Horia I

5. Alte studii de specialitate întocmite de A. Cineti (1982,1990), Univ. București (1997), Inst. Polit. Timișoara (1978, 1980), Dumescu F. (1991-2000), Danchiv V. (1988), Albu M. (1983) conform notelor bibliografice punctele 7-17.

6. Avizele și autorizațiile emise de către SGA Arad, ANIF Arad, APM Arad, Compania de Apă Arad pentru perimetrele Horia I, Horia II, SC Balastiera Horia SRL și SC Lavinamix Construct SRL.

Elaborarea documentației a avut în vedere reglementările legale din domeniu:

- OUG nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată cu modificări prin Legea nr. 265/2006;

- Legea nr. 18/91, republicată, completată și modificată, privind fondul funciar;

- Legea nr. 340 din 3 decembrie 2007 pentru modificarea alin. (6) al art. 92 din Legea fondului funciar nr. 18/1991;

- Legea nr. 107/96 Legea apelor, completată și modificată prin Legea nr. 310/2004;

- Legea nr. 458/2002 privind calitatea apei potabile, modificată și completată prin Legea nr. 311/2004;

- HG nr. 930/2005 pentru aprobarea normelor speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară și hidrogeologică

- HG nr. 472/2000 privind unele măsuri de protecție a calității resurselor de apă;

- ORDIN nr. 325 din 21 martie 2001 al ministrului apelor și protecției mediului privind aprobarea instrucțiunilor tehnice pentru aplicarea prevederilor Hotărârii Guvernului nr. 472/2000 privind unele măsuri de protecție a calității resurselor de apă cf. NTPA 012 și pentru modificarea Ordinului ministrului mediului nr.242/1990;

- Ord. MAPPM 462/1993 condiții tehnice privind protecția atmosferei;

- STAS 10009/88 Acustica urbană;

- STAS 12574/1987 - Condiții de calitate a aerului din zone protejate;

- HG 188/2002 – pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate;

- Legea 211 / 2011 privind regimul deșeurilor;

- HG 95/2003 privind controlul activităților care prezintă pericole de accidente majore în care sunt implicate substanțe periculoase;

- HG 349/2002 privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje;

- Ord. MAP MADR MAI- MDRT, nr. 135/2010 privind aprobarea metodologiei de aplicare a evaluării impactului asupra mediului pentru proiecte publice și private..

1.1 Titularul proiectului:

- SC TECNOIMP.RO SRL Arad, str. Gheorghe Lazăr nr. 29;

- Nr. ORC- J2/1448/2011

- C.U.I. – RO 15734773

- Cod CAEN 0812 - Extracția pietrișului și nisipului, extracția argilei și caolinului.

1.2 Denumire proiect:

AMENAJARE BAZIN PISCICOL NEVIDABIL PENTRU PESCUIT SPORTIV ȘI/SAU LAC DE AGREMENT PRIN LUCRĂRI DE EXCAVARE, Horia, extravilan Lipova jud. Arad.

Proiectantul general: SC Tara Plan SRL Arad, proiect nr. 52/2015, faza DTAC.

Proiectant de specialitate P.F.A. DUMESCU FLORIN Expert de mediu, Proiectant autorizat de Ministerul Mediului, Înscriș în Registrul Național al Elaboratorilor de studii de protecția mediului la poziția 450. Nr. ORC: F02/1898/2004; CF 20472016, 310052 Arad, str. Ceaikovski nr. 12, telefon 0257-213066, 0744-606574.

1.3 Durata de implementare a investiției: 5 ani; durata de funcționare a iazului piscicol: nelimitată

1.4 Poluanți fizici și biologici care afectează mediul

- deseuri
- zgomot
- pulberi
- gaze de eșapament
- suspensii
- produse petroliere și lubrefianți
- depuneri acide

1.5. Principalele alternative studiate de titularul proiectului

Proiectantul SC TARA PLAN SRL a studiat până în prezent două variante:

- Varianta O – neimplementarea proiectului, în care situația rămâne neschimbată, terenurile din jur având calitatea de arabil și Varianta I – cea prezentată în continuare

Suprafața terenului care va fi reglementată este de 9,4072 ha din care 8,5315 ha vor fi decopertate și excavate pentru realizarea bazinului piscicol pentru agrement de 5,18 ha luciu de apă. Amenajarea bazinului piscicol se propune a se realiza pe o suprafața de 5,18 ha din totalul suprafeței, înconjurat de zona verde amenajată și drumuri perimetrare.

Rezultat în urma excavării nisipului și pietrișului, bazinul va avea o adâncime medie de 18 m de la cota ±0,00, cu o adâncime a apei de 8,5 m.

Recomandarea studiului hidrogeologic întocmit de către I.N.H.G.A. privind limita de exploatare în adâncime a agregatelor minerale în perimetrul Horia 2, care face obiectul prezentei lucrări, este ca aceasta să fie situată la aceeași cota cu limita de exploatare din perimetrul Horia 1 (existent), respectiv cota +98 mdMN (aproximativ 8,5 m sub cota nivelului hidrostatic).

Pentru întreținerea luciului de apă și în scopul de a oferi suprafețe de teren orizontale destinate atât circulației cât și agrementului, se propune realizarea unor trasee de circulație perimetrală la un nivel de +0,5 m față de cota apei. Stratul vegetal al terenului (decopertat) se va depozita provizoriu în zone special amenajate, urmând ca la încheierea lucrărilor să fie folosit ca strat impermeabil pentru bazine și suport pentru vegetația care urmează să fie plantată. Pământul care rămâne în surplus se va folosi în amenajarea peisagistică a terenului.

Lacul de agrement va avea, alimentarea cu apă din subteran prin deschiderea panzei freatică și din precipitații. Eroziunea taluzurilor malurilor bazinului piscicol sau lacului de agrement se datorează în special valurilor. Pentru a limita acțiunea dinamică distructivă a valurilor se recomandă ca pe taluzul malurilor să se planteze trestie sau să se amenajeze amortizoare de valuri.

Se va acorda o atenție sporită lucrărilor de reconstrucție a terenului, stabilizarea malurilor rezultate în urma excavării fiind cea mai importantă dintre aceste lucrări, pentru a preîntâmpina accidente.

Cota inferioară a perimetrului este la + 98,00 mdMN.

Scopul final este realizarea unei zone de agrement cu amenajare și populare lac cu diverse specii de pești pentru iubitorii de pescuit, și pentru iubitorii de sporturi nautice.

Relieful cumulativ este reprezentat de terase aluvionare, cota medie a terenului fiind situată în jurul valorii de + 116 m.

Suprafața perimetrului este de 9,41 ha și este încadrat în planul cadastral al Orașului Lipova, zona Horia, extravilan. Înscris în CF 301988 Lipova pe parcela cu nr. Top 1;1/52 și nr. Cad 1014, CF 301027 Lipova pe parcela cu nr. Top 1;1/51 și nr. Cad 357, CF 301020 Lipova pe parcela cu nr. Top 1;1/53 și nr. Cad 1937, CF 301026 Lipova pe parcela cu nr. Top 1;1/49 și nr. Cad 355, CF 301025 Lipova pe parcela cu nr. Top 1;1/50 și nr. Cad 356 și nr. Top 1;1/50 (vezi Certif. Urb. 45/2015).

Obiectul exploatării îl constituie amenajarea iazului piscicol nevidabil cu exploatarea agregatelor minerale din terasa joasă a râului Mureș din cadrul perimetrului de exploatare Horia. Perimetrul de exploatare are suprafața de 8,53 ha. Forma perimetrului de exploatare a fost determinată de organizarea suprafeței incintei viitorului bazin piscicol pentru agrement și a obiectivului final, construcții, plantări și alte amenajări pentru agrement.

Perimetrul de exploatare Horia nu se situează în zone protejate respectiv în perimetre de protecție hidrogeologică a captărilor de apă potabilă (vezi Studiu INHGA și Punctul de vedere al C. A. Arad).

Coperta zăcământului de nisipuri și pietrișuri este reprezentată de pătura de sol vegetal cu o grosime medie de 0,6 m și de un strat de argile în grosime de 1,0 m, după care urmează până la adâncimea de 18 m nisipuri și pietrișuri până la 30 m (vezi profilul hidro-geo anexat)

În zona de influență a exploatării sunt lucrări hidroameliorative (canale de desecare) care însă nu vor fi influențate de proiect.

Obiectivele social-economice și exploatări de agregate minerale din zona perimetrului de exploatare sunt:

- Iaz piscicol în execuție aparținând SC Balastiera Horia SRL,
- Iazuri piscicole în execuție aparținând SC LAVINAMIX CONSTRUCT SRL,
- Iaz piscicol în execuție aparținând SC TECHNOIMP.RO SRL,
- Teren arabil proprietate privată la nord și est

1.6. Localizare

Perimetrul de exploatare a agregatelor minerale în vederea amenajării unui bazin piscicol de agrement este situat în partea de sud-est a câmpiei Aradului, la cca. 10 km de municipiul Arad, pe teritoriul satului Horia, la aprox. 4 km spre nord - est de localitatea

Horia , pe partea stingă a drumului județean Horia - Siria cu sensul de mers Horia – Siria. Din punct de vedere administrativ perimetrul aparține Orașului Lipova, loc. Horia.

Terenul studiat este situat in partea nord-estica a satului Horia, la 4 km distanță de acesta, în extravilanul localității Lipova, trup izolat „Pusta Șoimoș” și face parte din perimetrul de exploatare Horia. Accesul la teren se face pe DJ 709 Arad-Șiria-Pâncota, până în localitatea Horia, și apoi pe drumurile locale din nord-estul localității; DJ 709 se află la 1,5 km față de terenul studiat.

Terenul pe care este propusă investiția este proprietatea S.C. TECNOIMP.RO SRL.

Terenul are o suprafață totală de 94.072 mp masurati și se identifică prin CF nr. 301988 Lipova, CF nr. 301020 Lipova, CF nr. 301025 Lipova, CF nr. 301026 Lipova, CF nr. 301027 Lipova.

Vecinătățile parcelei luate în studiu sunt:

- la N- teren arabil, proprietate privată, nr. top. A1/1/39
- la E – teren arabil proprietate privata, nr. top. A1/48
- la S – De 28/1-drum de exploatare si Cn 44
- la V – teren cu destinatie industrie – extractie si prelucrare agregate minerale, proprietate S.C. TECNOIMP SRL, nr. top. A42/1-A42/8 (perimetrul Horia I).

Perimetrul este delimitat de 7 puncte, prezentind urmatoarele coordonate topogeodezice in sistem de referința „ stereografic 70”

Nr. pct	X	Y
6	533005,144	231035,668
7	532850,693	231047,020
8	532833,310	231019,665
15	532830,843	230764,746
18	532941,105	230450,558
21	532770,149	230468,708
22	532838,313	230449,962

În vecinătatea obiectivului în partea de sud-vest se află perimetrul Horia 1, aparținând aceluiași beneficiar, care a fost reglementat din punct de vedere al APM Arad prin Autorizația de mediu nr. 9296/2011 și gospodăririi apelor prin Avizul nr. 8/2010.

Zona nu are rețea de alimentare cu apă și nici canalizare.

Accesul rutier la perimetrul de exploatare este asigurat de drumul județean 709 Arad - Șiria, pina in dreptul localității Horia și apoi după cca 1,5 km, DE28/1.

Societatea are obligația de a reamenaja si intretine drumul de acces prin plombarea gropilor si adinciturilor ivite in urma activitatii de transport și umectarea

periodic a acestuia.

Drumurile comunale pe care sunt transportate agregatele minerale vor fi folosite cu acordul consiliului local al orașului Lipova, căreia aparțin din punct de vedere administrativ.

1.7 Reglementări existente

Pentru această zonă există aprobat Planul Urbanistic Zonal pentru investiția ”Amenajare bazin piscicol nevidabil pentru pescuit sportiv și/sau lac de agrement prin lucrări de excavare” amplasat în extravilanul loc. Lipova, zona Horia jud. Arad.

S-au obținut următoarele avize:

Pentru perimetrul Horia I

- Autorizație de mediu nr. 9296/27.04.2011, emisă pentru perimetru Horia I
- Aviz de gospodărire a apelor nr. 8/03.05.2010, la faza PUZ;
- Decizia etapei de încadrare nr. 1636/2015 emisă de APM Arad pt PUZ;
- Referat de expertiza hidrogeologică nr. 215/2008 pentru Studiu hidrogeologic al

perimetrului;

- Aviz ANIF nr. 6710/17.11.2009
- Acord C.A. Arad 13149/2009
- Certificat de urbanism nr. 54/24.07.2009 al orașului Lipova;
- Certificat de urbanism nr. 4/21.01.2010 al orașului Lipova.

Pentru perimetrul Horia II

- Aviz de gospodărire a apelor nr. 48/17.11.2014, la faza PUZ;
- Aviz de gospodărire a apelor nr. 9/23.05.2016;
- Decizia etapei de încadrare nr. 1636/2015 emisă de APM Arad pt PUZ;
- Studiu hidrogeologic elaborat și avizat de INHGA București;
- Aviz ANIF nr. 12/25.02.2016
- Aviz C.A. Arad 20857/23.10.2014
- Certificat de urbanism nr. 45/13.07.2015 al orașului Lipova;

2. Procesul tehnologic

Perimetrul Horia I

a. Lucrări de pregătire: decopertarea se va face în două trepte: îndepărtarea solului vegetal pe o grosime de 0,3 – 0,7 m și depunerea acestuia în spații amenajate din incintă; se va îndepărta stratul de argilă nisipoasă (steril) pe o grosime de cca. 2,7 m;

b. Lucrări de exploatare și transport

Exploatarea materialului util (pietrișuri și nisipuri) se va realiza mecanizat folosindu-se utilajele din dotare (buldozer, încărcător frontal, excavator tip draglină și utilaje de transport).

Exploatarea agregatelor minerale se va face în 2 etape: - exploatarea deasupra freaticului cu 2 m, cota 105,0 mdMN (fără luciu de apă) adâncimea medie 10,0 m și exploatarea sub nivelul freatic la adâncimea de 7 m, cota 98,0 mdMN, -5,0 m sub nivelul freatic (conf. Aviz GA nr. 8/2010).

Parametrii geometrici ai primei trepte de exploatare sunt:

- lungimea maximă a balastierei – 301,4 m;
- lățimea maximă a balastierei – 213 m;
- adâncimea de excavație – 10 m (cota 105,0 mdMN);
- unghi de taluz în exploatare- 50°
- unghi de taluz după încetarea exploatării- 30°

Parametrii geometrici ai treptei de exploatare submersă sunt:

- lungimea maximă a balastierei – 137 m;
- lățimea maximă a balastierei – 173 m;
- înălțimea treptei – 5 m (cota 98,0 mdMN);
- unghi de taluz în exploatare- 50°
- unghi de taluz după încetarea exploatării- 30°

Materialul excavat se va încărca direct în mijloacele de transport fiind transportate la punctual de valorificare al beneficiarului – stația de sortare – spălare agregate minerale în perimetrul Horia I

c. Activitatea de prelucrare agregate minerale

Prelucrarea agregatelor minerale se realizează prin intermediul unei stații de sortare-spălare Metso cu o capacitate de 80 mc/h, astfel: balastul adus cu autobasculantele este descărcat în buncărul de alimentare al stației de prelucrare cu o capacitate de 20 mc. Din buncăr prin intermediul unui alimentator cu bandă balastul este deversat pe ciurul de 12 mp unde prin procedeul de sortare – spălare se separă sortul 0-3 mm și refuzul de ciur, sort peste 31 mm, care sunt dirijate cu ajutorul transportoarelor cu bandă în depozitul de produse finite. Pe ciurul de 7,5 mp se spală sorturile 3-7 mm, 7-16 mm și 16-31 mm care sunt dirijate cu ajutorul transportoarelor cu bandă în depozitul de produse finite.

d. Depozitare la sol a sorturilor

e. Transportul agregatelor minerale din amplasamentul balastierei cu autobasculantele proprii sau ale terților, la beneficiari.

f. Produse și subproduse obținute

Volumul total de resurse extras în cele două etape este 801.250 mc din care volumul de steril este 177.732 mc iar volumul de resursă utilă este de 623.518 mc; balast brut 200.000 mc /an.

În urma prelucrării pe fluxul tehnologic se obțin următoarele sorturi:

- 0-3 mm; 3-7 mm; 7-16 mm; 16-31 mm și refuz de ciur peste 31 mm.

g. Finalizarea lucrărilor

La finalizarea lucrărilor de exploatare amplasamentul se eliberează de utilajele existente, terenul se stabilizează, malurile se taluzează și se va planta trestie în zona dinamică, distructivă a valurilor. Bazinul format prin exploatarea suprafeței de 59.244 mp va fi populat cu pești în vederea dezvoltării unei zone de pescuit sportive, de mică intensitate, fără acvacultură și piscicultură intensivă.

h. Programul de funcționare: 8 h/zi, 5 zile/săpt; 240 zile/an.

i. Dotări

Pentru desfășurarea activităților de decopertare, exploatare și prelucrarea nisipurilor și pietrișurilor, societatea dispune de următoarele utilaje, instalații și mijloace de transport:

- utilaje pentru exploatare: o draglină Rohr, capacitate, excavator tip draglină Traglas cu cupă de 15 to; excavator pe șenile Volvo cu cupă de 2,5 mc; două încărcătoare frontale Wolla GPPE Volvo cu cupă de 4,5 mc; 1 dumper GPPE – Volvo de 35 to capacitate;

- utilaje de transport: 2 autobasculante cu capacitatea de 16 to resp. 22 to;

- utilaje și instalații pentru prelucrare util: stație de sortare-spălare agregate minerale Metso, cu o capacitate de 80 mc/h având în componență: buncăr de alimentare cu o capacitate de 20 mc; 2 ciururi vibratoare de 12 mp și 7,5 mp echipate cu 3 site; bandă desecatoare; instalație de spălare agregate minerale; benzi transportoare; pompă pentru alimentarea cu apă la instalația de sortare-spălare agregate minerale.

Alimentarea cu motorină a acestor utilaje se face dintr-un rezervor metalic cu o capacitate de 9000 l amplasat pe o platform betonată de 16 mp, prevăzut cu cuvă de retenție metalică.

Alimentarea cu energie electrică se realizează cu un generator electric tip Caterpillar cu o capacitate de 635 KVA.

La ieșirea din incintă agregatele sunt cântărite pe un cântar Bilanciai cu capaitate de 80 to.

Gararea utilajelor și reparațiile curente se fac în incinta stație de sortare-spălare agregate minerale iar reparațiile capitale se fac la unități autorizate.

j. Materii prime, combustibili, etc.

Volumul total de resursă minerală extras este de 801.250 mc din care volumul de steril este de 177.732 mc iar volumul de resursă utilă este 623.518 mc.

- balast brut 200.000 mc/an

- decopertă 177.732 mc se va transporta la halda de steril ce se va constitui sub forma unui dig de protecție care va circumscrie viitorul lac rezultat în urma excavării agregatelor minerale din perimetru;

- lubrefianții 300 l/an sunt depozitați în butoaie metalice sau PVC cu o capacitate cuprinsă între 20-200 l, amplasate în container metalic;

- motorină pentru utilajele din dotare, 400 l/zi, este depozitată într-un rezervor metalic cu

capacitate de 9000 l, amplasat într-o cuvă de retenției metalică, pe o platformă betonată de 16 mp. Alimentarea cu motorină a utilajelor se face cu o pompă de alimentare pe o platformă betonată de 16 mp prevăzută cu un cămin de colectare a scurgerilor accidentale de 0,5 mc

Perimetrul Horia II

2.1. Lucrări de excavare

Amenajarea bazinului piscicol și lacului de agrement se va realiza prin lucrări specifice de excavare, dar având în vedere că în subsolul amplasamentului este prezent un volum semnificativ de agregate minerale (nisipuri și pietrișuri solicitate în zonă) acestea se vor exploata și valorifica.

Necesitatea extragerii și prelucrării nisipurilor și pietrișurilor din zona studiată rezidă din cerința pieței pentru astfel de produse, folosite pentru construcția de drumuri și autostrăzi. Aceasta prezintă o dinamică pozitivă, caracterizată printr-o creștere mai mult sau mai puțin accelerată a cererii de materii prime și materiale de construcții.

Această activitate are și o utilitate socială prin crearea de noi locuri de muncă și răspunde solicitării pieței pentru astfel de produse, folosite pentru construcția de drumuri, autostrăzi, cai ferate.

2.2. Lucrări propuse

Amenajarea bazinului piscicol se propune a se realiza pe o suprafață de 5,10 ha din totalul suprafeței, înconjurat de zona verde amenajată și drumuri perimetrare.

Rezultat în urma excavării nisipului și pietrișului, bazinul va avea o adâncime medie de 18 m de la cota $\pm 0,00$, cu o adâncime a apei de 8,5 m.

Recomandarea studiului hidrogeologic întocmit de către I.N.H.G.A. privind limita de exploatare în adâncime a agregatelor minerale în perimetrul Horia 2 este ca aceasta să fie situată la aceeași cota cu limita de exploatare din perimetrul Horia 1, respectiv cota +98 mdMN (aproximativ 8,5 m sub cota nivelului hidrostatic).

Pentru întreținerea luciului de apă și în scopul de a oferi suprafețe de teren orizontale destinate atât circulației cât și agrementului, se propune realizarea unor trasee de circulație perimetrală la un nivel de +0,5 m față de cota apei. Stratul vegetal al terenului (decopertă) se va depozita provizoriu pe malurile bazinului, urmând ca la încheierea lucrărilor să fie folosit ca strat impermeabil pentru bazine și suport pentru vegetația care urmează să fie plantată. Pământul care rămâne în surplus se va folosi în amenajarea peisagistică a terenului.

Lacul de agrement va avea, alimentarea cu apă din subteran prin deschiderea panzei freatică și din precipitații. Eroziunea taluzurilor malurilor bazinului piscicol sau lacului de agrement se datorează în special valurilor. Pentru a limita acțiunea dinamică distructivă a valurilor recomandăm ca pe taluzul malurilor să se planteze trestie sau să se amenajeze

amortizoare de valuri.

Se va acorda o atentie sporita lucrarilor de reconstrucție a terenului, stabilizarea malurilor rezultate în urma excavării fiind cea mai importantă dintre aceste lucrări, pentru a preîntâmpina accidentele.

2.2.1. Lucrari de pregatire:

Se va indeparta solul vegetal pe o grosime de 0,3-1 m si se va depune in spatii amenajate in incinta si indepartarea stratului de argile nisipoase pe o grosime de cca 2 m cu depunerea in alt loc amenajat.

Solul vegetal va fi haldat intr-un sector apecial amenajat, pentru ca ulterior sa fie folosit pentru refacerea mediului.

Volumul de argile nisipoase rezultat va fi folosit in lucrari de amenajare drumuri, pregătirea cuvetei iazului.

Lucrarile de pregatire vor devansa pe cele de exploatare, astfel incat sa se asigure continuitatea exploatarii si sa se evite amestecarea sterilului din coperta cu materialul util extras.

Cantitatea de sol vegetal ce urmeaza a fi indepartata s-a evaluat avand in vedere urmatorii parametri:

- Suprafata zonei de exploatare acoperita cu sol vegetal: 85.315 mp
- Grosimea medie a stratului de sol vegetal: 0,30 m
- Grosimea stratului de argile nisipoase: 2,00 m

Volumul de sol vegetal ce urmeaza a fi indepartat prin lucrari de decopertare este estimat la $V_{\text{sol veg.}} = 85.315 \text{ mp} \times 0,30 \text{ m} = 25.595 \text{ mc}$

Volumul de argile nisipoase este estimat la $V_{\text{arg.}} = 85.315 \text{ mp} \times 2,00 \text{ m} = 170.630 \text{ mc}$

2.2.2 Lucrari de exploatare si transport

Lucrările de excavație se vor realiza mecanizat, în două sau mai multe trepte, cu transportul materialului rezultat la stația de prelucrare dn perimetrul Horia I. Pentru protecția zăcământului și a factorilor de mediu, deschiderea lucrărilor se va face în etape corespunzătoare unui perimetru temporar de exploatare.

Exploatarea materialului util se va realiza folosindu-se utilajele din dotare (excavator cupa, incarcator frontal, buldozer, excavator tip draglina). Utilajele de transport folosite sunt autobasculante cu capacitate de 16 t respectiv 22 t sau dumpere, dupa caz.

Parametri geometrici ai zonei de exploatare:

- Suprafata totala a terenului: 94.072 mp
- Suprafata totala a zonei de exploatare: 85.315 mp
- Lungimea maxima a zonei de excavare: 590 m
- Latimea maxima a zonei de excavare: 160 m
- Adancimea de excavatie: 16-21 m (C.T.N. intre 119,00 NMN si 113,00 NMN).

- Unghi de taluz în exploatare: 40°
- Unghi de taluz după încetarea exploatarei: 30°
- Cota maximă de excavare: 98,00 NMN

Volum resursa rezultat : 85.315 mp x 17 m (adâncimea medie de excavare) = 1.450.355 mc
din care:

- Volum pământ vegetal și nisip argilos (steril) : 196.225 mc (25.595 mc sol vegetal + 170.630 mc argile nisipoase)
- Volum valorificabil: 1.254.130 mc

Suprafața luciului de apă rezultată în urma excavării este de cca. 51.800 mp

După finalizarea lucrărilor de excavare în groapa rezultată se va acumula un volum de apă de cca $V = 351.000$ mc.

Eșalonarea exploatarei în perimetrul Horia II este următoarea:

Anul I	290.000 mc
Anul II	290.000 mc
Anul III	290.000 mc
Anul IV	290.000 mc
Anul V	290.355 mc

Total – 1.450.355 mc

Cantitatea exploatată: $1.450.355 \text{ mc} / 5 \text{ ani} \times 200 \text{ zile} = 1.450 \text{ mc/zi} / 8 \text{ h} = 181 \text{ mc/h}$

Bilanț teritorial – suprafața totală, suprafața construită, suprafața spații verzi

Zona excavare	85.315 mp
---------------	-----------

Luciu apă (rezultat la finalizarea excavării):	51.800 mp
--	-----------

ZONA VERDE AMENAJATA (la finalizarea excavării): 42.200 mp

P.O.T. existent: 0,00% C.U.T. existent: 0,00

P.O.T propus: 0,00% C.U.T. propus: 0,00

2.2.2.1 Metoda de exploatare a resursei

Pentru exploatare se va aplica metoda în trepte descendente cu extracție mecanică.

Exploatarea se va realiza pe trei trepte :

- o treaptă emersă
- două trepte submerse

Transportul utilului se va face cu mijloace auto iar derocarea și încărcarea se va face mecanizat

Pe baza acestor criterii s-a adoptat metoda de exploatare: la zi, în „trepte drepte descendente”, exploatarea realizându-se în 3 trepte, cu următoarele caracteristici geometrice:

- înălțimea treptei de exploatare..... .2-5 m;

- lățimea bermei..... 30 - 20 m;
(berma de lucru = 27m, berma de siguranță = 3m)
- unghiul de taluz al treptei..... 45°;
- lungimea treptei de exploatare..... 433 m;
- unghiul de taluz al carierei..... 40°;
- adâncimea medie finală a iazului aprox. 17 m

Rezistența rocilor, permite realizarea stabilității taluzelor carierei la un unghi general al carierei de max 40°.

Exploatarea se va realiza prin executarea unor felii de exploatare paralele, succesive în lățime de 10m, înălțime 2-4 m și lungime de 30 - 20 m, cu sensul de înaintare înspre masiv (de la N la S respectiv de la E la V). Derocarea se va realiza prin excavare directă din strat cu excavatorul.

Masa minieră rezultată în urma derocării, va fi încărcată în mijloace auto cu ajutorul excavatorului sau a autoîncărcătorului frontal și se va transporta în stare brută în stația de sortare existentă în perimetrul Horia I sau la punctele de lucru.

Pierderile de exploatare sunt apreciate la 2%.

Exploatarea se va desfășura în interiorul proprietății S.C. TECNOIMP.RO S.R.L și va beneficia de:

- protecția zonei de excavare (8,53 ha) de o suprafață cu lățimea de 4 m;
- construcția unui drum perimetral cu rol de exploatare și intervenție;
- incinte pentru depozitarea descoperței și a agregatelor.

Pentru desfășurarea activităților de exploatare societatea dispune de utilajele necesare, acestea fiind proprietate a societății comerciale, iar deservenții acestora sunt de asemenea angajații societății.

2.2.2.2. Materii prime și combustibili utilizați în perimetrele Horia I și Horia II

Perimetru	Volum total resursă minerală extrasă mc	Volum steril mc		Volum util mc	Lubrefianți l/an	Motorină l/zi
		Total	Din care sol vegetal			
Horia I	801.250	177.732	28.200	623.518	300	400
Horia II	1.450.355	196.225	25.595	1.254.130	550	720
Total	2.305.380	373.957	53.795	1.877.648	850	1120

2.3. Lucrări de haldare

Pentru activitatea de realizare a bazinului piscicol se prevede o suprafață de 8,53 ha din care 5,18 ha luciu de apă, platforme destinate depozitării temporare a agregatelor minerale și a

descoperții și un drum perimetral cu rol în exploatare și întreținere cu lățimea de 4 m. Între drum și marginea cuvei lacului se va lăsa un pilier de siguranță de 4 m.

Prin excavare rezulta un volum de cca. 192.225 mc de steril ce urmează să fie îndepărtat și depozitat în halda separată, exterioară în incinta perimetrului, într-un spațiu special amenajat pentru păstrare în suprafață de cca. 10.000,00 mp în vederea folosirii etapizat la acoperirea taluzelor și bermelor treptelor cu un strat de cca. 0,50 m de argilă nisipoasă.

Întrucât beneficiarul preconizează să exploateze perimetrul Horia II după finalizarea lucrărilor la perimetrul Horia I, spațiul amenajat pentru păstrarea sterilului din perimetrul Horia I, de 10.000 mp rămâne liber și astfel se poate halda pe acesta volumul de 196.225 mc rezultat din perimetrul Horia II, neocupându-se alt spațiu în incintă.

Agregatele minerale vor fi transferate direct la beneficiari sau la stația de sortare-spălare, din perimetrul Horia I.

Materialul din copertă constituit din sol vegetal care va fi îndepărtat de pe suprafața excavației va fi depozitat separat și utilizat pentru reconstrucția ecologică a terenurilor afectate de exploatare.

2.4. Dotarea punctului de lucru

a. Resurse umane

Activitatea de exploatare va fi asigurată de 4 angajați permanenți, care vor lucra în regim mediu de 8 ore/zi, cca. 9 luni pe an (200 zile pe an).

Structura numerică și profesională a personalului care asigură desfășurarea activității de excavare și amenajare a bazinului piscicol, în diverse faze tehnologice, este repartizată astfel:

- Conducere activitate - 1 șef șantier (existent și în perimetrul Horia I);
- Extracție - Transport - 4 persoane;
- Alte activități - 3 persoane (existente și în perimetrul Horia I);;

b. Utilaje

În activitatea de exploatare utilajele care vor fi folosite sunt:

- 1 excavator pe șenile cu braț marca Volvo cu cupa de 2,5 mc funcționând cu motorină;
- 1 draglina Traglast cu cupă cap. 15 to;
- 1 draglina Rohr cu cupă;
- 1 dumper pentru transport 35 to, funcționând cu motorină;
- 2 Wolla tip GPPL-Volvo cu cap. de 4,5 mc fiecare, funcționând cu motorină.

Materialul excavat se transportă pe amplasamentul stației de sortare din perimetrul Horia I aparținând aceluiași beneficiar.

Utilajele pot polua terenul prin scurgeri de combustibil, însă poluarea poate fi eliminată prin:

- întreținerea utilajelor în condițiile tehnice corespunzătoare;
- alimentarea cu combustibil în afara perimetrului de exploatare, pe o platformă special amenajată sau în stații de combustibili. Menționăm că utilajele vor fi alimentate în zona perimetrului sub protecția unei folii de plastic.

Exploatarea nisipurilor și pietrișurilor din perimetrul HORIA , jud. Arad, se va face ținându-se cont de:

- "normele privind exploatarea rațională și protecția zăcămintelor";
- "normele specifice privind exploatarea miniere la zi", aflate în vigoare;
- măsurile impuse de Agenția pentru Protecția Mediului Arad;
- măsurile impuse de ABA Mureș -Târgu Mureș - S.G.A. Arad.

Alte amenajări pe perioada de execuție a iazului (organizare de șantier):

Pe suprafața de 9,41 ha nu se vor amenaja utilități. Acestea vor funcționa pe amplasamentul Horia I.

3. Deșuri, ambalaje și substanțe periculoase

Tipuri și cantități de deșuri de orice natură rezultate

- deșuri menajere (1100 kg/lună) cod 200301;
- deșuri metalice feroase (cantități variabile) cod 160117;
- uleiuri uzate (10 l/lună) cod 130207* și 130112* (5 l/lună);
- anvelope scoaze din uz (cantități variabile) cod 160103;
- acumulatori uzați (cantități variabile) cod 160601*;
- nămoluri de la spălare și curățare (levigat) (cantități variabile) cod 010409.

Modul de gospodărire a deșeurilor

- deșuri menajere (1100 kg/lună) cod 200301 – sunt colectate în pubele PVC, selectiv și sunt debarasate cu mijloacele de transport ale societății de salubritate la depozitul de deșuri solide nepericuloase din municipiul Arad;

- deșuri metalice feroase (cantități variabile) cod 160117 – se colectează pe platformă betonată amplasată în incinta stației de sortare spălare și se transportă cu mijloacele proprii la societăți autorizate în vederea valorificării lor;

- uleiuri uzate (10 l/lună) cod 130207* și 130112* (5 l/lună) – se stochează în butoaie metalice amplasat într-un container metalic din incinta stației de stocare spălare și se transportă cu mijloace proprii la societăți autorizate în vederea valorificării lor;

- anvelope scoaze din uz (cantități variabile) cod 160103 – se colectează pe platformă betonată amplasată în incinta stației de sortare spălare și se transportă cu mijloacele proprii la societăți autorizate în vederea valorificării lor;

- acumulatori uzați (cantități variabile) cod 160601* - se colectează într-un container metalic, se transportă cu mijloacele proprii la societăți autorizate în vederea valorificării lor;

- nămoluri de la spălare și curățare (levigat) (cantități variabile) cod 010409 - se îndepărtează din bazinul decantor și se utilizează la repararea drumului de acces și la lucruri de umplură;

4. Impactul potențial asupra mediului și măsuri de reducere a acestuia

4.1. Apa

4.1.1. Hidrologia și hidrogeologia regională

A. Date generale

Mureșul constituie de departe râul cel mai important din județul Arad, intrând în județ cu $187 \text{ m}^3/\text{s}$ debit mediu multianual. Utilizarea apelor lui este însă restricționată de calitatea apelor de capăt de bazin hidrografic, râul conținând poluanți care îl fac utilizabil numai pentru industrie și agricultură.

Mureșul are o lungime de 761 km, izvorăște din munții Hășmașu Mare, străbate Depresiunea Gurghiului și defileul Toplița - Deda, traversează Transilvania separând Podișul Târnavelor de Câmpia Transilvaniei, străbate culoarul Alba-Iulia - Turda, în Carpații Occidentali separă Munții Apuseni de Munții Poiana Ruscă, străbate Dealurile de Vest, Câmpia de Vest și trece în apropiere de Nădlac, în Ungaria, unde se varsă în Tisa.

Suprafața bazinului pe teritoriu românesc este de 27.890 km^2 .

Amplasamentul studiat se afla în Bazinul hidrografic Mures. Suprafața bazinului hidrografic al râului Mureș din zona de activitate este de 2325 km^2 în județul Arad (circa 12,2%) și $16,2 \text{ km}^2$ în județul Timiș .

Regimul de scurgere al apelor Mureșului în secțiunea Arad are debite caracteristice cu următoarele valori medii multianuale:

- Debit mediu multianual $Q = 174 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Debit maxim (1%) $Q = 2.390 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Debit minim (probabilitate de asigurare de 80%) $Q = 23 \text{ m}^3/\text{s}$.

Apa de suprafață

Râul Mureș constituie principala artera care drenează municipiul Arad de la est spre vest. Evoluția sa reprezintă cea mai importantă și mai complexă evoluție de vale din Câmpia Banatului.

Panta scăzută și frecvențele meandre au făcut ca unda de propagare a viiturii să fie redusă (2 - 4 km/h).

Scurgerea minimă se produce la sfârșitul verii și începutul toamnei, datorită prelungirii secetelor (la Arad în 1962 a fost $0,93 \text{ mc./sec.}$).

Debitul solid cărat de Mureș este la Arad de 86 kg/sec ; el fiind rezultatul afluenților mari pe care îi are în Podișul Transilvaniei. Afluenții mici din Munții Zărandului îi aduc un debit solid redus - fapt explicat prin natura petrografică și gradul ridicat de împădurire.

Temperatura apei variază în funcție de temperatura aerului. Temperatura maximă a apei la

stația Arad a fost de 29 grade C. În cazul când temperaturile negative persistă, se întâlnesc formațiuni de gheață (în medie la stația Arad se înregistrează 47 de zile, maxim 64 de zile). Tipul de mineralizare al apelor Mureșului în cursul inferior este carbonat - calcica, deși se întâlnesc și mari cantități de cloruri.

Chimismul apei Mureșului este influențat și de chimismul apelor reziduale, industriale și menajere.

Apele subterane sunt cantonate în depozite cuaternare alcătuite din nisipuri cu granulometrie diferită, pietrișuri cu intercalații de argile, prafuri argiloase sau argilo-prafoase. În partea superioară a acestor depozite permeabile se dezvoltă formațiuni cu o permeabilitate mai redusă care fac ca în anumite zone nivelele hidrostatice să prezinte caractere ascensionale. În același timp, formațiunile cu granulometrie fină și apariția unor orizonturi genetice de soluri impermeabile, bine dezvoltate, fac ca deasupra acestora (0,4 - 0,6 m) să se acumuleze strate acvifere sezoniere (suprafreatice) influențate de condițiile climatice, motiv pentru care prezintă oscilații sezoniere accentuate. Aceste strate sunt discontinue și se afla în interdependență cu stratele freatic propriu-zise.

Nivelurile apelor freatic în câmpia joasă se întâlnesc între 0,0 și 3,0 metri, excepție fac areale reduse de 3,0 - 5,0 metri care sunt situate în zonele grindate. Niveluri de 0,0 - 2,0 metri se întâlnesc în zonele depresionare și pe fostele albie parăsite. În zonele înalte, apele freatic se drenează mai repede (din cauza materialului mai grosier al stratului acvifer) decât în zonele plane și depresionare. Alimentarea pânzelor acvifere se face în cea mai mare parte din precipitații și mai puțin din Mureș. Condițiile cele mai favorabile de alimentare sunt în zona în care predomină materialele ceva mai grosiere.

Maximele de nivele se produc, de regula, în lunile februarie și martie. În continuare nivelul scade treptat până în lunile octombrie-noiembrie când se înregistrează valorile minime.

Nivelul hidrostatic, având adâncime relativ mică este supus și influenței climatice în sensul că primăvara când se produc infiltrații acesta se ridică ușor, iar vara, când evapotranspirația crește, nivelul scade. Oscilațiile nivelului freatic prezintă amplitudini de 1,0 - 1,5 metri în apropierea Mureșului, în depozitele grosiere, ele pot atinge până la 2,0 - 2,5 metri iar în zonele de interfluvii, acestea sunt situate între 0,5 - 2,5 metri. Datorită amplitudinii mari, în depresiuni nivelele freatic se întâlnesc uneori la suprafața sau aproape de suprafață din care cauză se semnalează fenomene de baltiri. Oscilații ale nivelurilor freatic se întâlnesc și de la un an la altul, în funcție de regimul precipitațiilor. Trebuie subliniat ca tendința în ultima vreme este ca aceste niveluri să scadă.

Regimul apelor freatic este puternic influențat de îndigui și desecări. Rețeaua canalelor de drenaj de adâncime construită în toată câmpia a determinat înlăturarea parțială a pânzelor de ape suprafreatice și a contribuit la coborârea nivelului freatic.

Chimismul apelor freatice

Orizonturile acvifere cantonate în depozite grosiere în care și circulația apei este mai mare, mineralizarea și durezza prezintă valori reduse. Calitate mai slabă au apele din zonele joase, unde drenajul este lent și unde depozitele fine din acoperișul acvifer îngreunează regenerarea apelor subterane prin infiltrații verticale. Chimismul variază de la un foraj la altul pe distanțe relativ reduse.

Reziduul fix al apelor freatice poate varia între 0,4 și 1,5 g / litrul de apă, deci întâlnim toată gama de ape, de la dulce la sărat.

Apele de adâncime din zona Campiei Aradului sunt cuprinse în marea unitate a Bazinului Artézian Vestic. Puternica fragmentare a soclului condiționează un circuit propriu care face ca la suprafața să apară ape termale. În forajele efectuate în Campia Mureșului până la adâncimi de 424 metri, în depozite cuaternare, au fost distinse 12 orizonturi acvifere ascensionale.

Resurse de ape subterane

Sunt deosebit de valoroase atât sub aspect cantitativ cât și calitativ, contribuind decisiv la satisfacerea nevoilor populației și ramurilor economice, în special industriale.

Astfel, conul aluvionar al Mureșului este cunoscut astăzi ca fiind cea mai mare hidrostructură din România, care a permis construirea uneia din cele mai mari captări de ape subterane din țară, cea a Aradului, care acoperă cca. 25 % din totalul rezervelor de apă.

B. Date hidrogeologice și hidrochimice

Conul aluvionar al Mureșului

În formațiunile sedimentare ale Bazinului Pannonic, la ieșirea râului Mureș din zona muntoasă a masivului Highiș-Drocea, în Holocenul superior, s-a format conul aluvionar al Mureșului, cea mai mare structură de acest gen din țară.

În aceeași perioadă s-a format structura aluvionară a Crișului Alb la nord și structura piemontană de la poalele munților Highiș la est.

Conul aluvionar al Mureșului, se dezvoltă de la Lipova spre vest, pe o lungime de cea 70 km, până în zona orașului Nădlac, cu probabile extinderi pe teritoriul Ungariei, pe o suprafață de cca. 160 kmp, în zona Battonya.

Suprafața totală este de cca. 2.210 kmp, din care 2040 kmp pe teritoriul României, (1590 kmp în sectorul situat la nord de râul Mureș și 450 kmp la sud de râul Mureș, Cătei A. 1982,1990).

Conul aluvionar al Mureșului și structura piemontană de la poalele munților Highiș, cantonează un complex acvifer de amploare, complex cunoscut și sub denumirea de „*hidrostructura Aradului*”, structură care asigură alimentarea cu apă potabilă a municipiului Arad.

Acest corp de apă face parte din Conul aluvial al Râului Mureș denumit potrivit Directivei Cadru 60 /2000 /EC, ROMU20 - *Conul aluvial Mureș (Pleistocen superior-Holocen)*. Acviferul

este continuu, plasat la adâncimi mici (2-5 m) și constituind împreună cu scurgerea din albia râului Mureș în echilibru hidrodinamic între acestea existând evidente influențe reciproce. Direcția de curgere este, în general, SE-NV. Parametrii hidrogeologici principali pentru acest corp sunt: $K = 5-70 \text{ m/zi}$, $T = 150-2000 \text{ m}^2/\text{zi}$. Stratul acoperitor are o constituție prăfos-nisipoasă-argiloasă, discontinuu, cu grosimi, în general de maxim 2-4 m. Conjugat cu infiltrația eficientă de 15-60 mm coloană de apă/an rezultă o protecție medie globală de la suprafață (clasa PM).

De la marginea estică, marcată prin punctul de origine al conului aluvionar, în dreptul orașului Lipova și prin linia de delimitare spre est a acumulării piemontane în dreptul localităților Ghioroc și Pâncota, hidrostructura Aradului se extinde spre vest la nivelul câmpiei Pannonice.

Delimitarea în spațiu și adâncime a conului, a fost făcută de ing. Adrian Cineti, în baza unui număr de peste 350 foraje hidrogeologice executate în zonă de IGPSMS, ISLGC, ISPIF, IFB, IMB și IFLGS, în cadrul Studiului hidrogeologic de omologare a rezervelor de apă din Conul aluvionar al Mureșului, în anul 1982

Delimitarea s-a efectuat pe baze litologice, stratele acvifere din cuprinsul conului de dejecție al Mureșului, având o granulație sensibil mai grosieră decât stratele acvifere cantonate în depozitele pannoniene.

Hidrogeologie

Amplasamentul perimetrului de exploatare se află în Câmpia Aradului, pe conul aluvionar al Mureșului, cea mai mare hidrostructură din România, care în prezent asigură sursa de apă potabilă pentru municipiul Arad.

Conul de dejecție al râului Mureș se desfășoară spre vest ca un larg evantai, la ieșirea din culoarul Mureșului imediat aval de Lipova, având o lungime între Lipova și Nădlac de cca. 70 km și o lățime maximă de 59 km pe linia Secusigiu – Grăniceri totalizând o suprafață de 2.210 km^2 , din care 2.040 km^2 pe teritoriul României. Debitul acestei hidrostructuri este de $11,1 \text{ m}^3/\text{s}$ omologat în 1983.

Față de axa Mureșului se observă o dezvoltare asimetrică în sensul că sectorul situat la nord de râu ocupă o suprafață mult mai mare (1.590 km^2) față de sectorul situat la sud de Mureș (450 km^2). De asemenea, în Ungaria, conul ocupă o suprafață de aproximativ 170 km^2 .

Limitele acestei hidrostructuri sunt următoarele: la sud o linie ce trece pe la Lipova - Zăbrani – Frumușeni – nord Șagu – vest Vinga – Mailat – Satu Mare – sud Nădlac; la vest o linie pe la N-V de Nădlac – Peregu Mare – Battonya (Ungaria) – Grăniceri; la nord aliniamentul Grăniceri – Șiria – Șimand – Olari – nord Caporal Alexa; la est aliniamentul Caporal Alexa – vest Pâncota – vest Șiria – Covăsânț – Ghioroc – Păuliș. De menționat că în lungul limitei nordice depozitele conului aluvionar al Mureșului se întrepătrund cu cele ale conului Crișul Alb delimitarea lor fiind dificilă.

Orizonturile acvifere din con sunt separate în unele sectoare prin intercalații lenticulare de

argile, argile nisipoase și prafuri argiloase care nu asigură decât parțial izolarea stratului acvifer freatic de stratele acvifere de medie adâncime. Intercalațiile argiloase sunt în general mai groase și din ce în ce mai numeroase spre extremitățile vestice, nordice și sudice.

Deschiderile de foraje au evidențiat un important complex acvifer acumulat în principal în depozite fluvio – lacustre și aluvionare în care, în porțiunile cu strat separator de argilă apar două stratele acvifere: freaticul, până la 30 m adâncime și cel subiacent, considerat de medie adâncime.

Acviferul freatic este alimentat atât din precipitațiile căzute pe toată suprafața conului aluvionar, cât și din infiltrații din râul Mureș. Studiile cu foraje ale I.S.P.I.F. în albia Mureșului au stabilit că între Păuliș și Arad pe o lungime de 16 km râul are un aport de 640 l/s la alimentarea acviferului. Nivelul hidrostatic întâlnit este de regulă cuprins între 2-5 m iar în luncile Mureșului, Ierului și al principalelor canale de desecare de 0-2 m. Aspectul curgerii este în general divergent, rețelele de descărcare drenând în general freaticul.

Grosimea medie a stratului acvifer freatic, studiat mai aprofundat în lungul frontului nou de captare al municipiului Arad este de 12-17 m, iar debitele exploatabile pe foraj de 10-14 l/s la denivelări de 0,2 – 2,1 m.

Acviferul de medie adâncime este localizat în depozite fluvio – lacustre, reprezintă cea mai importantă sursă de apă subterană din care se alimentează majoritatea folosințelor.

Grosimea orizonturilor acvifere sunt cuprinse pe întreg arealul între 20-80 m. Cele mai mari grosimi fiind în zona Arad – Zimandul Nou – Sântana, care coincid cu amplasarea captării noi a municipiului Arad. Coeficienții de permeabilitate au în general limite largi, valorile extreme fiind $K=10 - 140$ m/zi.

Stratele acvifere au caracter ascensional, nivelul piezometric situându-se între 3 –7 m. La pompările experimentale debitele forajelor au fost apreciabile: $Q=25-30$ l/s la denivelări de 1,4 – 4,7 m, întâlnindu-se însă și valori mai mari.

Observațiile efectuate asupra nivelurilor hidrostatice din forajele de studii, de exploatare și fântâni, conduc la concluzia că direcția generală de curgere a apei subterane este SE – NV sau chiar S-N sau E-V, în funcție de zona luată în considerare, iar panta medie este de 0,5 – 1 ‰.

Grosimea maxima a depozitelor din cadrul conului de dejecție Mureș, este de 222 m și a fost determinată în forajul de referință executat de IFB în anul 1975, la CAP Mândruloc.

În zona orașului Arad, această grosime este de cea. 185 m, iar pe linia Zădăreni-Iratoșu, variază între 97,3 - 115 m, iar la Șemlac variază în jurul valorii de 100 m.

Orizonturile acvifere din con, sunt separate în unele sectoare prin intercalații lenticulare de argile, argile nisipoase și prafuri argiloase, care nu asigură decât parțial izolarea stratului acvifer freatic de stratele acvifere de medie adâncime și adâncime.

Intercalațiile argiloase, sunt mai groase și mai numeroase spre extremitățile vestice, nordice și sudice ale conului.

În privința granulației stratelor acvifere, în zona Mândruloc, bolovănișurile apar până la adâncimea de 209 m, în zona sere Arad, până la 100 m adâncime, dispărând spre zona Zimand Cuz.

Mai apar bolovănișuri în zona Andrei Șaguna (până la 22,3 m), Sud Zimand (până la cca. 60 m adâncime), și Zimand (până la 88 – 90 m adâncime), în rest predominând stratele acvifere formate din nisipuri și pietrișuri cu granulații diferite.

Spre vest pe linia Vinga - Iratoșu, stratele acvifere din conul de dejecție al Mureșului, sunt formate din nisipuri și pietrișuri, cu frecvente intercalații de nisipuri și liant argilos.

Până la extremitatea vestică a conului, stratele acvifere sunt reprezentate prin nisipuri fine și medii cu pietriș și nisipuri cu granulație diferită, trecerea spre depozitele pannoniene făcându-se treptat.

Gradul de rulare al materialului aluvionar, crește pe direcția E-V.

Orizonturile acvifere din conul de dejecție al Mureșului, sunt alimentate din precipitațiile căzute pe bazin, infiltrații de mal din râul Mureș și precipitații din zona masivului Highiș.

Pe ansamblu conului de dejecție al Mureșului, există o variație anuală a rezervelor de $350.779.900 \text{ m}^3/\text{an} = 961.041. \text{ m}^3/\text{zi} = 11.123 \text{ l/s.}$ ($11,1 \text{ m}^3/\text{s}$), inclusiv sectorul situat la sud de Mureș (Cineti 1982, 1990).

În cuprinsul conului de dejecție, direcția generală de curgere a apei variază între S-N, SE-NV, ESE-VNV și chiar E-V, funcție de zona luată în considerare, în zona frontului de captare fiind aproximativ perpendiculară pe aceasta.

În cadrul conului de dejecție, stratele acvifere comunică între ele în mai multe moduri și anume:

- prin circulație liberă, în zonele unde argila care separă stratul freatic de stratele de medie adâncime, lipsește (situație limitată);
- pe la capetele de strat, datorită caracterului lenticular al intercalațiilor argiloase;
- ca urmare a așa numitului fenomen de drenață, cauzat de diferența de presiune pe suprafețele superioare și inferioare ale nivelului argilos.

Referitor la stratul acvifer freatic, menționăm că acesta se dezvoltă la adâncimi de 3,0 - 3,5 m, față de cota 0 a terenului. Parametrii hidrogeologici caracteristici stratului acvifer freatic, au în genere următoarele valori :

- debite obținute la pompări experimentale între 8,5 - 20 l/s (la forajele de studiu din zona Lipova), pentru $s = 0,3 - 1,2 \text{ m.}$,
- debite cuprinse între 7,5 - 10,0 l/s. (la forajele de testare din zona CET Arad),
- coeficienți de filtrație între 61,3 - 103,2 m./zi, (la forajele din zona CET Arad),
- transmisivitate între 747 - 12409 m/zi.

Direcția de curgere, conform hărții cu hidroizopachite, a acviferului superior din

hidrostructura Arad, este SSE-NNV, cu precizarea că datorită funcționării captării Arad, în zona acesteia au suferit modificări importante (Dumescu F. 1991, 1994, vezi planșele anexate), fapt sesizat și de Univ. București, (bibl. pct. 9) și A. Cineti (bibl. pct. 8). Acest fenomen este deosebit de important în ceea ce privește mecanismul de poluare al acviferului din Conul aluvionar Mureș.

C. Considerații hidrogeologice privind acviferul freatic și de medie adâncime din zona perimetrului HORIA

Date de detaliu privind litologia și hidrogeologia depozitelor aluvionare a părții superioare a conului aluvionar al râului Mureș din zona Horia sunt oferite de trei foraje hidrogeologice de observație aparținând Rețelei hidrogeologice naționale pentru strate acvifere freactice și de 2 foraje executate de beneficiar (pl.nr.3,4, INHGA 2016).

Forajul hidrogeologic de observație de ordinul II HORIA F1 (cotă 117,29 m), este situat la aproximativ 2,5 km sud vest de perimetrul Horia și are adâncimea de 20 m. Succesiunea litologică traversată de foraj este următoarea:

- 0,00 – 0,80 m = sol vegetal
- 0,80 – 3,50 m = nisip fin cu elemente de pietriș
- 3,50 – 18,00 m = nisip cu pietriș și bolovăniș
- 18,00 – 20,00 m = argilă compactă

Filtrele sunt poziționate pe intervalul 3,5 – 18 m, iar la nivelul hidrostatic se află la execuția forajului (1971), la adâncimea de 6,01 m.

Al doilea foraj hidrogeologic de observație, de ordinul II, HORIA NE F1 (cotă 118,82 m), este situat aproximativ 2,3 km nord est de perimetrul Horia și a fost executat până la adâncimea de 20,4 m. Au fost interceptate următoarele formațiuni:

- 0,00 – 0,50 m = sol vegetal
- 0,50 – 1,20 m = silt nisipos
- 1,20 – 4,10 m = silt nisipos cu concrețiuni calcaroase
- 4,10 – 6,60 m = silt nisipos
- 6,60 – 8,50 m = nisip mediu
- 8,50 – 18,40 m = nisip cu pietriș și bolovăniș
- 18,40 – 20,40 m = argilă

A fost captat intervalul 8,5 – 18,40 m, iar nivelul hidrostatic se află la execuția forajului (1971) la adâncimea de 7,09 m.

Forajul hidrogeologic de observație de ordinul II LIVADA F1 (cotă 112,02 m) este situat la aproximativ 5,7 km nord vest de perimetrul Horia, fiind executat până la adâncimea de 22,6 m. Litologia depozitelor traversate este următoarea:

- 0,00 – 0,60 m = sol vegetal
- 0,60 – 1,60 m = silt nisipos cu concrețiuni calcaroase

- 1,60 – 3,60 m = argilă nisipoasă cu oxizi de fier
- 3,60 – 4,50 m = nisip argilos
- 4,50 – 20,60 m = nisip cu pietriș și bolovăniș
- 20,60 – 21,60 m = argilă slab nisipoasă
- 21,60 – 22,60 m = argilă.

Filtrele sunt poziționate pe intervalul 4,8 – 20,6 m, iar nivelul hidrostatic se afla la execuția forajului (1972), la adâncimea de 3,49 m.

În cadrul perimetrului Horia 1 există două foraje (forajele F1 și F2 TECNOIMP.RO) cu rol de monitorizare, cu adâncimea de 25 m. Nu se cunosc date privind litologia depozitelor interceptate de aceste foraje, dar din informațiile primite de la beneficiar, forajele au traversat numai depozite detritice, fără a întâlni nici un orizont argilos. În prezent forajul F2 TECNOIMP.RO nu este funcțional, având coloana ruptă.

În scopul cunoașterii în detaliu a litologiei depozitelor aluvionare și a caracteristicilor hidrogeologice a acviferului freatic din zona perimetrului Horia 2, beneficiarul a executat, în luna ianuarie 2016, două foraje (forajele F3 și F4 TECNOIMP.RO), fiecare cu adâncimea de 30 m, amplasate și definitivate astfel încât să fie utilizate, în viitor, ca foraje de monitorizare cantitativă și calitativă a apei.

Coordonatele în sistem STEREO 70 ale acestor foraje sunt prezentate în Tabelul nr.1:

Tabelul nr. 1: Coordonatele STEREO 70 ale forajelor din zona Horia aparținând TECNOIMP.RO

NR. CRT.	NUME FORAJ	COORDINATE STEREO 70		COTA (m)
		X (m)	Y (m)	
1	F1 TECNOIMP	532592.000	230263.000	114.00
2	F2 TECNOIMP	532665.380	230355.860	
3	F3 TECNOIMP	532852.565	231042.348	114.40
4	F4 TECNOIMP	532937.409	230454.067	119.22

Datele privind litologia depozitelor interceptate și modul de definitivare al acestora ne-au fost puse la dispoziție de beneficiar.

Forajul F3 TECNOIMP.RO este amplasat în partea nord estică a perimetrului de exploatare, aproape de limita acestuia cu perimetrul Horia 1, fiind situat în partea aval în raport cu direcția generală de curgere a apei subterane (pl. nr. 3,4).

Forajul a traversat următoarele depozite:

- 0,00 – 1,00 m = sol vegetal
- 1,00 – 2,00 m = argilă plastică cenușie
- 2,00 – 6,00 m = nisip fin, gălbui, cu liant argilos
- 6,00 – 8,00 m = nisip grosier, cenușiu, cu pietriș diferit
- 8,00 – 18,00 m = nisip grosier cu pietriș
- 18,00 – 26,00 m = nisip cu pietriș și bolovăniș
- 26,00 – 30,00 m = nisip cu pietriș

Filtrul este situat pe intervalul de adâncime 8 – 30 m, iar la execuția forajului, nivelul hidrostatic a fost întâlnit la adâncimea de 13 m.

Forajul F4 TECNOIMP.RO este amplasat în partea sud vestică a perimetrului de exploatare, aproape de limita acestuia, fiind situat în partea amonte în raport cu direcția generală de curgere a apei subterane (pl. nr. 3,4).

Forajul a traversat următoarele depozite:

- 0,00 – 1,00 m = sol vegetal
- 1,00 – 2,00 m = argilă nisipoasă
- 2,00 – 6,00 m = nisip fin, cenușiu
- 6,00 – 30,00 m = nisip ci pietriș

Filtrul este situat pe intervalul de adâncime 6 – 30 m, iar la execuția forajului, nivelul hidrostatic s-a situat la adâncimea de 7,5 m.

Din cele prezentate mai sus și din secțiunea hidrogeologică executată (pl. nr. 4) se observă că, din punct de vedere litologic, depozitele ce cantonează acviferul freatic din zona perimetrelor de exploatare aparținând TECNOIMP.RO sunt alcătuite, în principal, din nisipuri cu pietrișuri, cu intercalații de nisipuri cu pietrișuri și bolovănișuri (forajul F3 TECNOIMP.RO). către partea superioară aceste depozite trec la nisipuri și nisipuri argiloase, succesiunea litologică încheindu-se cu un orizont de argile, argile nisipoase.

Către vest (forajul LIVADA F1/II), sud (forajul HORIA NE F1/II) și sud vest (forajul HORIA F1/II) începe să crească ponderea nisipurilor cu pietrișuri și bolovănișuri, remarcându-se, totodată, dezvoltarea unui orizont de argilă la baza depozitelor care cantonează acviferul freatic.

Orizontul de argilă, cu dezvoltare lenticulară, conform datelor puse la dispoziție de beneficiar, nu a fost întâlnit în zona perimetrelor de exploatare aparținând TECNOIMP.RO, astfel încât, în acest areal, acviferul freatic se află în contact cu acviferul de medie adâncime.

Zona estică a conului aluvionar al râului Mureș, unde se află și zona de studiu, reprezintă zona de alimentare a acestei importante hidrostructuri.

Pentru realizarea hărții piezometrice a acviferului freatic, de către INHGA au fost efectuate măsurători ale nivelului hidrostatic în unele foraje din zona de studiu, datele fiind prezentate în Tabelul nr. 2:

Tabelul nr. 2: Valorile măsurate ale nivelului hidrostatic

NR. CRT.	FORAJ	Nh (m)	COTA Nh (m)
1	F1 TECNOIMP.RO	7.04	106.96
2	F3 TECNOIMP.RO	12.71	106.53
3	F4 TECNOIMP.RO	7.69	106.57
4	F2 BALASTIERA HORIA	8.03	107.11
5	F3 BALASTIERA HORIA	8.66	106.99
6	F1/II HORIA	10.29	107.00
7	F1/II HORIA NORD EST	11.26	107.56
8	F1/II LIVADA	6.85	105.17

4.1.3. Prognoza impactului și măsuri de diminuare

A. Influența viitorului lac de agrement și/sau pescuit asupra condițiilor hidrogeologice locale.

Pentru a estima influența amenajării unui bazin piscicol și de agrement asupra condițiilor hidrogeologice locale în perimetrul Horia, INHGA a construit un model matematic de curgere a apei subterane, cu ajutorul pachetului G.M.S. (Groundwater Modeling System). Ca puncte de observație au fost folosite forajele de monitorizare din zonă și nivelurile piezometrice măsurate la data realizării studiului.

Ca valori de intrare au fost utilizate date corespunzătoare lunii martie 2016 și anume: niveluri piezometrice măsurate în forajele de observație executate de SC Tecnoimp. RO SRL; niveluri piezometrice măsurate la forajele rețelei hidrogeologice naționale aflate în apropierea zonei perimetrului; cote ale suprafeței terenului în zona perimetrului; cantități de precipitații scăzute la stația pluviometrică Cuvin.

Domeniul modelat de INHGA reprezintă o zonă a Conului aluvionar al Mureșului care cuprinde și perimetrul Horia I și Horia II astfel: limita estică este dată de hidroizohipsa de 108,5 m, situată la cca 4,5 km vest de loc. Covăsânț; limita vestică este dată de hidroizohipsa de 105,5 m situată la cca 2,3 km vest de perimetrul Horia I; limita nordică și sudică o reprezintă două linii de curent imaginare, perpendiculare pe hidroizohipse, în adâncime limita este dată de culcușul acviferului; suprafața modelată este de 30,08 km².

Conform modelului matematic de curgere creat, acviferul este alimentat, în principal, dinspre amonte, debitul care intră în acest fel în zona modelată fiind de 24 l/sec. restul intrărilor în model, respectiv 8 l/sec, se datorează infiltrațiilor din precipitații. Prin crearea noului lac artificial de apă (Horia 2), direcția de curgere a fluxului subteran nu se modifică, păstrându-se direcția inițială, de la est – sud – est la vest – nord – vest.

Pentru estimarea influenței situației nou create asupra condițiilor hidrogeologice locale pe modelul de curgere creat, INHGA a simulat două situații: situația în care păstrând aceleași valori pentru precipitații și evaporație este creat lacul cu o suprafață de 5,03 ha și situația în care lacul cu această suprafață, cantitatea de precipitații se situează sub media lunară multianuală cu 30% (în anul 2001 s-au înregistrat 256 mm precipitații, media anuală în Arad, cca. 25-30% din media multianuală, vezi Anuar APM 2001), rezultând deci o infiltrație eficientă redusă și o evaporație mărită cu 50%. În urma acestor situații modelate au rezultat următoarele:

- Pentru cazul I (păstrarea aceluiași valori pentru precipitații și evaporație) direcția de curgere a fluxului subteran nu se modifică păstrându-se direcția inițială de la est-sud est la vest – nord vest; Se observă o ușoară deplasare către amonte a hidroizohipselor, aproximativ 160 m pentru hidroizohipsa de 106,75 m aflată în zona perimetrului Horia, ca efect al scăderii nivelului hidrostatic la nivel local în jurul noului lac artificial creat. Scăderea nivelului hidrostatic se datorează creșterii evaporației ca efect al creării lacului de

apă (vezi și fig. 8-9 din Studiul INHGA). Ca și concluzie influența viitorului luciului artificial de apă creat ca urmare a extragerii agregatelor minerale sub nivelul hidrostatic, nu este semnificativă acesta rămânând constant pe aproape toată întinderea zonei de studiu, scăzând cu valori între 0,06 m în forajul Tecnoimp F4 situat amonte și 0,07 m în forajele Tecnoimp F1,F3 amplasate în aval de viitorul luciul de apă.

- Pentru cazul II (cantitate de precipitații cu 30% sub media multianuală) situația a fost aleasă întrucât acviferul freatic este direct influențat de perioadele secetoase când alimentarea din freatic este redusă iar pierderile din evaporație cresc. În această situație (fig. 7 și 10 din Studiul INHGA) se observă o scădere nesemnificativă a nivelului hidrostatic pe toată suprafața modelului; valoarea gradientului hidraulic și direcția de curgere a apei subterane rămân nemodificate; se observă o scădere a nivelului hidrostatic cu 0,11 m în forajele de monitorizare executate de Tecnoimp.

Conform rezultatelor acestor simulări efectuate de INHGA se poate afirma că acviferul cantonat în conul aluvionar al Mureșului în zona perimetrului Horia este influențat în principal de condițiile climatice defavorabile, prin scăderea nivelului hidrostatic cu maxim 0,11 m. Crearea luciului artificial de apă de 5,03 ha luat în considerare de INHGA intervine în acest proces prin mărirea evaporației și implicit prin creșterea pierderilor de apă din acvifer.

Analiza rezultatelor obținute în urma stimulărilor efectuate a condus la următoarele concluzii:

- Viitorul luciul artificial de apă creat ca urmare a extragerii agregatelor minerale sub nivelul hidrostatic în zona perimetrului de exploatare Horia 2, nu are o influență semnificativă asupra condițiilor hidrogeologice locale, nivelul hidrostatic rămânând constant pe aproape toată întinderea zonei de studiu, scăzând cu aproximativ 0,06 m, în forajele de monitorizare;
- Acviferul cantonat în conul aluvionar al râului Mureș în zona perimetrului Horia, este influențat, în principal, de condițiile climatice defavorabile, prin scăderea nivelului hidrostatic, cu maxim 0,11 m.

Pe baza studiului efectuat se estimează că, exploatarea agregatelor minerale din perimetrul Horia, nu va avea o influență semnificativă din punct de vedere cantitativ asupra acviferului freatic, dar poate avea un impact calitativ potențial, dacă nu se iau măsuri de protecție împotriva unei poluări accidentale, atât pe durata exploatării agregatelor minerale, cât și după încetarea acestora și exploatarea luciului de apă ca bazin piscicol și de agrement.

Din aceste motive, este necesară monitorizarea calității apei subterane freactice, atât în amonte, cât și în aval, în raport de direcția generală de curgere a apei subterane.

Se recomandă în Studiul INMHGA ca limita de exploatare în adâncime a agregatelor minerale în perimetrul Horia 2 să fie situată la aceeași cotă cu limita de exploatare din perimetrul

Horia 1, respectiv cota + 98 mdMN (aproximativ 8,5 m sub cota nivelului hidrostatic).

Forajele executate de beneficiar, F1 – F4 perimetrele HORIA I și HORIA II, vor fi utilizate pentru monitorizarea calitativă a apei subterane, atât pe durata exploatării agregatelor minerale, cât și după încetarea acesteia și exploatarea luciului de apă ca bazin piscicol și de agrement, astfel forajul din amonte F4 va avea rolul de a monitoriza calitatea apei subterane înainte de viitorul lac, avându-se în vedere că acesta va fi utilizat ca bazin piscicol și de agrement, iar forajele din aval F1, F2, F3 vor avea rolul de a pune în evidență o eventuală poluare a apei subterane produsă în zona perimetrului Horia, atât pe timpul exploatării agregatelor minerale, cât și pe timpul exploatării luciului de apă.

Monitorizarea calității apei subterane se va face prin recoltarea și analiza probelor de apă de două ori pe an.

Nivelul hidrostatic variază între 7,5 m în F4 și 13,0 m în F3, iar direcția de curgere a apei subterane este, în zona perimetrului de exploatare Horia, est nord est – vest sud vest, iar începând din zona localității Horia, aceasta devine sud est – nord vest (vezi Planșa 3 INHGA).

B. Impactul cumulat. Influența viitoarelor lacuri asupra condițiilor hidrogeologice regionale – captare Arad

- Perimetre în exploatare în zona Horia

În zona luată în studiu se află în prezent următoarele perimetre de exploatare:

- SC Tecnoimp.RO SRL Perimetrul Horia I (în curs de finalizare) S luciu apă = 5,9244 ha
- SC Tecnoimp.RO SRL Perimetrul Horia II (în curs de avizare) S luciu apă = 5,1800 ha

Total 11,1044 ha

Datele provin din Autorizația de mediu nr. 9296/2011 și Proiect TaraPlan.

- SC Balastiera Horia SRL (în curs de exploatare) S luciu apă = 6,785 ha

Datele provin din Studiul de impact asupra apelor subterane executat de PFA Dumescu Florin pentru Aviz Apele Române și din documentele puse la dispoziție de către beneficiar în acest scop (2013).

- SC Lavinamix Construct SRL: Perimetrul Horia III – S luciu apă = 19,5 ha
- SC Lavinamix Construct SRL: Perimetrul Horia X – S luciu apă = 18 ha

Total 37,5 ha

Datele provin din Proiectul Autorizației de mediu și Studiului de impact asupra mediului pentru SC Lavinamix Construct SRL, perimetrul Horia X, site-ul APM Arad.

Total lucii de apă (iazuri piscicole) la data finalizării lucrărilor: 55,385 ha.

● Din Studiul de impact întocmit pentru SC Lavinamix de către SC DAB SRL rezultă următoarele:

- acviferul de medie adâncime, care este exploatat prin forajele frontului de captare Nord Arad - Șimand, este un acvifer subpresiune (situație valabilă și pentru perimetrele Horia I și Horia

II);

- existența unui orizont de argile (cu grosime de cca. 4m în zona perimetrelor HORIA X și Horia III) cu dezvoltare continuă între forajele frontului de captare Nord Arad - Șimand și zona studiată, care separă acviferul freatic de acviferul de medie adâncime; (situație diferită: acest orizont de argile lipsește în cazul perimetrelor Horia I și Horia II).

- izolarea, prin cimentare, a acviferului freatic în forajele care alcătuiesc frontului de captare Nord Arad – Șimand, ce exploatează acviferul de medie adâncime (situație valabilă și pentru perimetrele Horia I și Horia II);

- existența unei legături indirecte între acviferul de medie adâncime și acviferul freatic, datorate fenomenului de drenanță verticală ascendentă, dinspre acviferul de medie adâncime spre acviferul freatic (situație diferită pentru perimetrele Horia I și Horia II, pentru că acestea intră sub influența captării Arad);

- realizarea investiției presupune executarea lucrărilor de excavare până la limita inferioară reprezentată de cota + 97 m, situată cu minim 7 m mai deasupra părții superioară a orizontului argilos, care separă acviferul freatic de acviferul de medie adâncime (+98 m pentru perimetrele Horia I și Horia II).

- distanța mare față de aliniamentul de foraje ce formează captarea Nord Arad – Șimand, coroborată cu viteza de curgere și procesele de filtrare, difuzie, advecție, dispersie hidrodinamică și retardare care au loc în zona de aerăție și în stratele acviferului de medie adâncime (situație valabilă și pentru perimetrele Horia I și Horia II);

- viteza reală de curgere a apelor subterane din acviferul de medie adâncime ($\approx 91\text{m/an}$) și distanța dintre perimetrul HORIA X și limita perimetrului de protecție hidrogeologică, ceea ce înseamnă că o eventuală poluare a apelor din acest acvifer ar ajunge la captarea de apă subterană în cca. 80 ani, timp suficient pentru epurarea apei din acest acvifer (situație asemănătoare pentru perimetrele Horia I și Horia II);

- se estimează că amenajarea bazinului piscicol prin lucrări de excavare a agregatelor minerale sub nivelul hidrostatic al acviferului freatic în perimetrul HORIA X, nu va produce influențe cantitative și calitative asupra acviferului de medie adâncime, care este exploatat prin forajele captării de apă subterană Nord Arad – Șimand (situație valabilă și pentru perimetrele Horia I și Horia II);

Având în vedere cantitățile relativ reduse de produse petroliere utilizate zilnic în activitatea de amenajare a bazinului piscicol nevidabil și/sau lacului de agrement, distanța dintre perimetru și captarea de apă subterană Nord Arad – Șimand (7,31 km), condițiile hidrogeologice prezentate și procesele naturale de decontaminare, o eventuală poluarea a apelor din acviferul de medie adâncime ar ajunge la captarea subterană în cca. 80 ani, perioadă suficientă pentru realizarea epurării naturale a apelor subterane, poluare apei din acest acvifer cu produse petroliere în zona

captării, datorită implementării proiectului, este practic imposibilă (situație valabilă și pentru perimetrele Horia I și Horia II);

- Referatul de expertiză INHGA nr. 215/2018 pentru perimetrul Horia I, precizează următoarele:

- Influența exploatării agregatelor minerale sub nivelul hidrostatic, asupra acviferului freatic, poate fi cantitativă și calitativă; din punct de vedere cantitativ exploatarea agregatelor minerale din perimetrul Horia are un impact foarte redus asupra acviferului freatic; acest aspect s emotivează prin cantitatea de apă foarte redusă care va fi eliminată prin fenomenul evapo-transpirației; din punct de vedere calitativ se consideră că numai un accident cu scurgeri de carburanți poate afecta negativ chimismul apei acviferului freatic;

- Pentru înlesnirea aerisirii apei pe verticală și pentru protejarea peștilor pe timp de iarnă, adâncimea optimă a apei în eleșteu este de 5 m sub nivelul piezometric a acviferului (conform adresei INHGA 1432/2010).

- Se vor executa 3 foraje de observație pe direcția de curgere a apei subterane pe latura dinspre frontul de captare.

● Principala problemă care se pune în zonă este poluarea apelor subterane generată de surse de poluare punctuale, așa încât trebuie să amintim că până în prezent acest aspect a fost studiat amănunțit pentru fostul Combinat de îngrășăminte chimice Arad (aflat de cca 10 km sud de perimetrele Horia), o mare sursă de poluare, diferită de cele din perimetrul Horia, de mai multe instituții de cercetări și proiectări în domeniu, inclusiv de către APM Arad și fosta OGA Arad. Cu privire la fenomenul poluării apelor subterane trebuie să ținem cont și de captarea Aradului care influențează în sens major curgerea subterană atât ca viteză de deplasare cât și ca direcție de deplasare și drenanță verticală. Ne aflăm deci într-o situație deosebită, **aceea de curgere influențată de o mare captare în funcțiune și nu de o curgere naturală**, așa cum sunt situațiile descrise în studiile INHGA și alți autori pentru această zonă.

Majoritatea studiilor efectuate în regiune pentru balastiere în terasă (iazuri piscicole) aflate la nord de râul Mureș, nu au ținut cont de acest fenomen, deși în documentația depusă pentru stabilirea perimetrului de protecție hidrogeologică a captării Arad - Șimand și Mândruloc elaborat de SC C. Apă Arad SA prin SC Cineti Expert Hidrologie Geotehnică Geofizică Roci Utile SRL expertizată de INHGA, există o planșă în care se prezintă **spectrul scurgerii în zona captării Arad, întocmită de APM Arad (prin colectiv F.Dumescu, șa)**, preluată de autorul studiului împreună cu considerente și observații existente în text.

Întrucât zona Horia este în prezent afectată de mai multe perimetre de exploatare a pietrișului și nisipului în terasă aflându-se la cca. 10 km nord de fostul CIC Arad, ea se poate comporta la poluări similar, mecanismul de poluare al acviferului fiind același. Întrucât zona se află pe aceeași hidrostructură Conul Aluvionar al Mureșului facem următoarele precizări privind

riscul de poluare în zonă, potrivit principiului că o poluare odată produsă există riscul repetării ei, chiar dacă în alte condiții, risc care comportă următorul mecanism:

1. Poluarea acviferului freatic în zona CIC a apărut după cca 1 an de funcționare și ea s-a extins relativ rapid spre vest și nord-vest în concordanță cu direcția de deplasare a apei subterane. În perimetrul extrauzinal analizele efectuate au relevat că după cca 5 ani de funcționare (1977-1981/1982) poluarea avansase cu aproximativ 500 m spre frontul de captare Arad. În 1985 poluarea a ajuns până în apropierea gării Glogovăț parcurgând încă cca 600 m în 5 ani pentru ca până în 1989 să mai avanseze cu încă aprox. 400 m. În anul 1990 s-a evidențiat o poluare pe direcția nord-vest, cu concentrații mai reduse probabil datorită încetării funcționării combinatului din acest an. Distanța parcursă în cca 5,5 ani a fost de cca. 1200 m revenind o viteză medie de avansare de 218 m/an. Pe direcția sud vest unda poluantă a avansat cu cca. 750 m revenind o viteză medie de 136 m/an. Aceste valori ale vitezei de propagare a undei poluante au fost mai rapide decât cele calculate de Institutul Politehnic Timișoara – Facultatea de Construcții cu relația cu Kudelin (106 m/an). Trebuie remarcat că în perioada 1985-1990 fenomenul de poluare a avansat mai rapid datorită **intrării undei poluante sub influența gradientilor generați de captarea Arad**, care în perioada 1988-1990 a funcționat în condiții de echilibru, cu toate cele 92 de foraje în funcțiune (în aceste condiții a fost construită harta Spectrul scurgerii în zona captării Arad, de către APM Arad).

2. În privința litologiei terenului din perimetrul CIC și zona învecinată se remarcă peste tot existența unui nivel argilos de separație între stratul acvifer freatic și cel de mai adâncime cu o grosime cuprinsă între 1,8-5,3 m. Acest lucru semnalează faptul că stratele acvifere de medie adâncime din zona CIC captate și în lungul frontului de captare al orașului Arad, **nu pot fi poluate direct ci numai indirect, prin așa numitul fenomen de drenanță**. În rest, litologia interceptată în foraje este relativ uniformă fiind reprezentată printr-un strat superficial argilos până la adâncimea de 2,8-3,8 m și care reprezintă coperișul stratului freatic de 0,8-1,3 m grosime. Acest strat freatic are în componență pietrișuri diferite, nisipuri medii și grosiere, bolovănișuri și a fost interceptat până la adâncimi de 12,9-15,3 m.

3. Stratul acvifer de medie adâncime interceptat până la 30,5 m adâncime are o constituție litologică asemănătoare cu aceea a freaticului dar se semnalează și unele lentile argiloase precum și prezența liantului argilos sau prăfos între formațiunile grosiere purtătoare de apă. Din litologia prezentată se deduce că **poluarea stratului de medie adâncime se poate produce numai prin drenanță** datorită existenței unui gradient hidraulic cauzat de diferența de presiune pe cele două fețe ale stratului de argilă, inferioară și superioară, care separă cele două straturi acvifere, freatic și de medie adâncime. Presiunea mai redusă pe

fața inferioară se datorează depresionării stratului de medie adâncime de către frontul de captare a municipiului Arad, sub a cărui influență intră și zona CIC și implicit și perimetrele Horia, precum și alte perimetre din această zonă.

Din calculele pe model analog electric efectuate de IP Timișoara Facultatea de Construcții rezultă că în zona CIC Arad **există o diferență de presiune pe cele două fețe ale stratului de argilă care separă cele două acvifere de 0,5 m (David I. 1978).**

Pe baza acestor elemente și cunoscând coeficientul de permeabilitate al stratului de argilă $K = 1 \times 10^{-4}$ m/s precum și grosimea stratului de argilă care separă stratul acvifer freatic de cel de medie adâncime s-a calculat intervalul de timp necesar poluării stratului acvifer de medie adâncime prin drenanță cu elemente din forajele executate pe platforma CIC și în afara acesteia. S-a observat că timpii minimi de poluare ai acviferului de medie adâncime sunt de 75-93 zile iar cei maximi de 918-1266 zile. S-a tras astfel concluzia că poluarea a putut traversa stratul de argilă din acviferul freatic în cel de medie adâncime.

În condițiile în care denivelarea în frontul de captare ajunge la cca 29 m când forajele vor funcționa în condiții de echilibru (situație înregistrată în perioada 1988-1990) atunci lățimea frontului poluant era de 1,175 km. Întrucât chiar existența drenanței stă de fapt la baza alimentării cu apă a stratelor de medie adâncime, realimentându-le pe acestea în mod indirect debitele de drenanță corespunzătoare captării Arad sunt de cca. 1167 l/s pentru denivelarea de 29 m.

4. Conul aluvionar al Mureșului reprezintă ca o particularitate, un acvifer multistrat, cu intercalații argiloase semipermeabile (argilă prăfoasă, prafuri argiloase) dispuse lenticular, permițând o bună participare la captare a tuturor acviferelor. În anumite zone (Horia, Mândruloc, perimetrele Horia I și Horia II în cauză, precum și alte perimetre mai apropiate de frontul de captare) s-a constatat chiar că nivelul argilos de separație dintre stratul freatic și cel de medie adâncime lipsește, favorizând astfel poluarea întregului acvifer, iar acolo unde el există nu are o grosime prea mare și poate fi afectat de agenții poluanți într-un timp relativ scurt. **Este deci de presupus că situația de izolare completă a celor 2 acvifere la această scară foarte mare de producere a fenomenului, nu este posibilă pentru astfel de depuneri** (suprafața bazinului de alimentare al captării Arad în zona estică a captării este de cca 850 km², F. Dumescu; 600 km² A. Cineti).

5. Odată pusă în funcțiune captarea Arad în condiții de echilibru (1989-1991) aceasta și-a creat un con general de depresiune care în aval se întinde pe cca 10 km iar în amonte până în zona muntoasă, pătrunzând deci și sub platforma CIC și toate perimetrele de exploatare din amonte de captare, se produce o antrenare lentă dar continuă a apei poluate spre frontul de captare (vezi harta APM din Studiul pentru stabilirea perimetrului captării Arad). În același timp se produce infiltrația apei dinspre nivelul superior freatic spre cel de medie

adâncime ca urmare a fenomenului natural de drenanță cât și a amplificării acesteia în condițiile existenței captării Arad, odată cu creșterea denivelării în stratul acvifer, întrucât în astfel de complexe acvifere cum este și Conul aluvional al Mureșului (multistrat cu intercalații argiloase lenticulare care permit o bună participare la captarea apei a tuturor acviferelor) stratele acvifere sunt într-o comunicare hidrodinamică. **Deci chiar dacă se exploatează numai unul din stratele acvifere, cantitatea de apă extrasă este rezultatul participării întregului sistem acvifer subordonat din punct de vedere hidraulic (Albu M., 1970); deci dacă chimismul apelor din stratele acvifere subordonate din punct de vedere hidraulic conferă acestora o calitate necorespunzătoare, urmează ca treptat și calitatea apelor exploatate să devină nesatisfăcătoare. În consecință, chiar dacă la captarea Arad se exploatează stratele de medie adâncime, apa poluată în freatic migrează prin coperta de argilă, pe direcție de curgere, apropiindu-se de captare.**

6. Viteza de avansare a undei poluante pentru zona CIC s-a calculat, așa cum am amintit, cu relația lui Kudelin (1970) care arată că viteza schimbului de apă exprimă timpul necesar în ani pentru realizarea unui schimb complet de apă și care este în funcție de coeficientul de filtrație K , de panta de curgere a fluxului acvifer subteran și de porozitatea stratului, rezultând că în stratul acvifer freatic unda de apă poluată poate atinge linia de captare în cca. 33 ani iar în stratul de adâncime în cca. 109 ani. **Prima valoare a fost verificată în practică pe forajele din zona CIC.**

7. Una din soluțiile propuse pentru oprirea avansării undei poluante spre frontul de captare (aplicabilă și în prezent pentru poluări de amploare) a fost aceea a **amplasării unui linii de puțuri de interceptie, similar unui dren**, între frontul de captare Arad și zona poluată CIC. O astfel de interceptie va forma în jurul ei o zonă de influență caracteristică așezării unei captări în curentul subteran, unde pe lângă captarea propriu-zisă a apei subterane poluate, se realizează și o depresionare a freaticului, ceea ce conduce la reducerea gradientului hidraulic pe interfețele stratului de argilă de separație și deci și a drenanței. Soluții similare s-au aplicat în zona polderelor din Olanda pentru extragerea apei sărat infiltrate sub diguri în terenurile agricole (Roșu G., 1987) și în cazul unei poluări majore, la balastierele în terasă poate fi aplicată.

8. Pentru limitarea poluării în condiții de exploatare pentru situații asemănătoare **sunt necesare măsuri tehnologice** constând în verificarea și repararea periodică a canalizărilor pentru eliminarea exfiltrațiilor, eliminarea în fază incipientă a poluanților, etc.

9. Pe lângă acest tip de impurificare (prin drenanță și pe direcția de curgere a undei poluante) putem asista **ca urmare a fenomenului de dispersivitate și la o impurificare spre amonte, contrară direcției de curgere**. Cercetări efectuate pe model, pun în evidență acest fapt precizând că pentru valori medii ale dispersivității peste 50, zona

afectată depășește linia de curent care delimitează influența surselor. Procesul evoluează lent în timp iar disiparea poluantului, în condițiile eliminării surselor, durează deasemenea o perioadă îndelungată (Danchiv A., 1988).

C. Vulnerabilitatea la poluare

- Calitatea apelor subterane

În privința calității apelor subterane în zona Horia Tecnoimp s-au recoltat 3 probe de apă de către societate, probe care au fost analizate de către Compania de Apă Arad, fiind consemnate în rapoartele de încercări nr. 611T, 612T, 613T / 2016, rezultatele fiind următoarele:

Indicatori	UM	Valoare determinată Tecnoimp			Valoare determinată captare Arad			
		F1	F2	F3	F22	F42	F64	F82
CBO5	mgO ₂ /l	10	<10 (7,0)	<10 (4,0)	2,2	2,0	3,1	2,8
Amoniu	mg/l	<0,1 (0,05)	<0,1 (0,06)	<0,1 (0,05)	0,2	0	0	0
Azotați	mg/l	4,8	5,2	4,82	0	21	26	1
Azotiți	mg/l	0,28	0,21	0,18	0,025	0,005	0,005	0
Fosfor total	mg/l	<0,1 (0,03)	<0,1 (0,04)	<0,1 (0,03)	-	-	-	-

Comparând aceste valori cu cele ale forajelor din frontul de captare Arad, (vezi tabel Fac. GG Buc. Studiu M. Albu 1997) se observă că în forajele Tecnoimp valorile sunt relativ apropiate ca ordin de mărime la CBO5, amoniu, azotați și de cca. 10 ori mai mari la azotiți, în acest caz cauza fiind probabil aportul îngrășămintelor din agricultură precum și faptul că forajele Tecnoimp sunt în freatic, mai vulnerabile la poluare decât cele ale frontului de captare.

- În privința vulnerabilității la poluare a acviferelor din Conul aluvionar al Mureșului aceasta a fost evaluată în lucrarea amintită mai sus (M. Albu, 1997), ținând cont de cele 3 legi ale vulnerabilității apelor subterane.

- Prima lege: toate apele subterane sunt vulnerabile;
- A doua lege: incertitudinea este inerentă în toate evaluările de vulnerabilitate;
- A treia lege: ceea ce este evident poate fi ascuns și ceea ce este dificil de explicat nu poate fi trunchiat.

Pe baza metodologiei internaționale și a informațiilor disponibile la acea dată (1997) a fost evaluată vulnerabilitatea la poluare din hidrostructura Aradului ținând seama de următoarele considerente:

- dimensiunea și caracteristicile generale ale hidrostructurii;
- tipul și intensitatea alimentării și descărcării hidrostructurii;
- natura și grosimea solului și sedimentelor situate deasupra nivelului apelor freatice în zona

de aeratie;

- adâncimea stratului freatic;
- existența și grosimea acvitarului dintre stratul freatic de deasupra și celelalte tre acvifere de dedesupt;
- conductibilitatea hidraulică și grosimea stratelor acvifere;
- caracteristicile climatologice și hidrologice;
- domeniul de folosință și importanța economică a terenului;
- interesele în deținerea și folosirea terenurilor;
- tendințele de diminuare, menținere sau dezvoltare a activităților industriale;
- raționalizarea administrării de îngrășăminte agricole;
- optimizarea sistemelor de irigație și asecare;
- sursele și căile posibile de poluare;
- perspectivele urbanistice și turistice;
- creșterea interesului pentru protecția ambientală;
- conștientizarea factorilor de decizie și a populației în spiritul respectului față de legi și reglementări;
- finanțarea internațională și colaborarea interstatală;
- disponibilitatea datelor, timpului și specialiștilor pentru acest tip de studiu.

Potrivit acestor elemente au fost stabilite clasele de vulnerabilitate în hidrostructura Aradului astfel cum sunt ele prezentate în anexă și în Harta vulnerabilității la poluare. **Se observă că zona perimetrului Horia se află în areal cu vulnerabilitate mare, datorită tocmai comunicării acviferelor ca urmare a lipsei stratului de argilă între acviferul freatic și cel de medie adâncime.**

4.1.2 Managementul apelor

A. Alimentarea cu apă potabilă, prin preluarea unui debit Q zi max = 0,052 mc/zi, pentru nevoile personalului muncitor, se va face din comerț (apă minerală sau plata în flacoane).

După punerea în funcțiune a iazului piscicol nu se va folosi apă potabilă din sursă locală.

B. Alimentarea cu apă tehnologică, pentru spălarea agregatelor minerale, se face din pânza freatică, dintr/un bazin de apă (excavație) cu un volum util de 20.000 mc (200x30x4 m)

Alimentarea cu apă se realizează prin intermediul unei stații de pompare amplasată pe flotor de unde este pompată la instalația de spălare a stației de sortare.

Debitul zilnic maxim al cerinței de apă este $Q_{zi\ max} = 3357$ mc/zi

C. Evacuarea apelor uzate

Apele uzate menajere, de la grupul sanitar ecologic, vor fi colectate într-un rezervor vidanjabil impermeabilizat, de unde, periodic, vor fi transportate la Stația de epurare a mun. Arad. Încărcările acestor ape uzate menajere evacuate, se vor încadra în prevederile H.G. 188/2002

modificată și completată cu H.G. 352/2005-Normativul 002/2005.

După punerea în funcțiune a iazului piscicol pe ampalsament va funcționa o toaletă ecologică.

Apele uzate tehnologice provenite din procesul de sortare – spălare al stației sunt evacuate într-un bazin decantor (excavație) cu un volum util de 20.000 mc prevăzut cu 4 compartimente dintre care primul cu volum util de 5000 mc cu rol de decantare, iar celelalte 3 compartimente sunt de liniștire. Comunicarea între compartimente se realizează printr-un perete din refuz de ciur.

Apele uzate tehnologice, rezultate în urma spălării agregatelor minerale ajung printr-o conductă metalică în primul compartiment al decantorului.

După finalizarea investiției și punerea în funcțiune a iazului piscicol nu vor rezulta ape uzate tehnologice.

Apele pluviale, se vor evacua în regim natural. Se precizează că în partea sudică a perimetrului se află canale de desecare aparținând amenajării Mureș mal drept cod 17, aflată în administrarea ANIF – UA Arad (vezi și Aviz ANIF nr. 12/25.02.2016)

Apele pluviale din zona de haldare și a drumurilor de acces sunt colectate de rigole și șanțuri de gardă, trecute printr-un filtru de piatră și evacuate în bazinul decantor (excavație).

După punerea în funcțiune apele pluviale de pe terenurile agricole nu se vor scurge în bazinele piscicole datorită existenței digurilor de contur.

D. Necesarul de apă al amenajării piscicole/lac de agrement

Așa cum am precizat anterior în viitorul lac de agrement și/sau bazin piscicol nevidabil nu se va desfășura activitatea de piscicultură intensivă.

Totuși prezentăm mai jos determinarea necesarului de apă, care se face conform STAS1343-5/1986.

Necesarul de apă pentru o amenajare piscicolă include apa pentru:

- umplere
- primenire (întreținerea mediului și asigurarea curentului)
- compensarea pierderilor naturale de apă (evaporația la nivelul luciului de apă, evapo - transpirația florei acvatice și palustre, infiltrația în sol)

Necesarul de apă (volumul) pentru umplere se stabilește în funcție de nivelul optim ihtiotehnologic pentru fiecare amenajare piscicolă și pentru fiecare sezon.

În acest caz se va amenaja un lac de agrement , care nu se va goli niciodată.

Necesarul de apă pentru primenire este de max. 5 l/s-ha și va fi asigurat numai din subteran și din precipitații.

Necesarul de apă pentru compensarea pierderilor naturale se determină în funcție de :

- caracteristicile climatice ale zonei și gradul de acoperire cu vegetație a amenajărilor piscicole, pentru compensarea evaporației și evapotranspirației

- natura solului, tipul și vechimea amenajării, pentru compensarea infiltrației în sol

Necesarul anual de apă (pentru umplere, primenire și compensare), este de max. 80.000 m³/ha-an.

Analiza condițiilor locale, din punctul de vedere al asigurării cerinței de apă necesare pentru popularea lacului, rezultat în urma excavărilor (respectiv necesarul pentru umplere, primenire, compensarea evaporației, etc), a condus la soluția realizării unei excavații care să deschidă acviferul freatic, astfel încât necesarul de apă să fie asigurat în mod natural, realizându-se astfel un lac populat cu pește pentru pescuit sportiv, respectiv un bazin piscicol nevidabil, cu apă semi-stagnantă.

Amenajarea luciului de apă se va realiza în urma excavării suprafețelor de 7,97 ha perimetrul Horia I și 8,53 ha perimetrul Horia II. Lacul va avea în final următoarele caracteristici:

Bazin nevidabil	Suprafețe excavate (mp)	Suprafață luciu de apă (mp)	Volum de apă (mc)
Horia I	79700	59244	401000
Horia II	85315	51800	351000

În cazul de față, pierderile din evapotranspirația plantelor palustre, evaporația la suprafața apei, vor fi compensate natural.

Amenajarea lacului de agrement pescuit sportiv prin exploatarea agregatelor minerale și deschiderea pânzei freactice, presupune apariția luciilor de apă de cca. 11 ha (5,9244 ha Horia I și 5,18 ha Horia II).

Lacul de agrement nu va fi prevăzut cu deversoare sau alte amenajări pentru împropătarea apei, aceasta realizându-se natural prin drenarea acviferului în excavația rezultată.

Așa cum s-a arătat, necesarul de apă pentru primenirea lacului și asigurarea calității apei va fi asigurat prin alimentare naturală din freatic, prin curgere liberă sau/și prin 1 foraj situat imediat amonte de bazinul piscicol, pe direcția de curgere a apelor subterane din acviferul freatic.

Instalații de captare, de primenire și de evacuare a apei

Bazinul piscicol nevidabil nu va dispune de instalații de captare, primenire sau de evacuare a apei. Bazinul piscicol va fi folosit preponderent pentru pescuit sportiv și ca lac de agrement.

Caracteristicile calitative ale apei din iazul piscicol / agrement

Pentru piscicultură sunt importante următoarele însușiri fizice ale apei: temperatura, adâncimea, presiunea, transparența, mișcarea, greutatea specifică.

Temperatura influențează procesele metabolice ale peștilor. Menținerea temperaturii constantă duce la o dezvoltare normală a acestora în tot timpul anului. Există o relație invers proporțională între temperatură și regimul de oxigen.

Presiunea apei crește cu adâncimea (o atmosferă la fiecare 10 m adâncime) peștii fiind adaptați în funcție de adâncime și presiune hidrostatică.

Transparența apei depinde de natura vetrei bazinului, configurația terenului, cantitatea de

suspensii din apă, culoarea apei. Pentru piscicultură sunt indicate apele de culoare verde gălbuie, având transparența 20-40 cm; turbiditatea prea mare împiedică dezvoltarea fitoplanctonului și poate leza branhiile peștilor.

Mișcarea apei contribuie la oxigenarea acestuia, la intensificarea proceselor de oxidare a substanțelor organice, influențând pozitiv deplasarea peștilor.

Conținutul de substanțe minerale dezvoltate în apă depinde de rocile care apa le străbate, de natura solului și factorii climatic. Pentru piscicultură interesează următoarele însușiri chimice ale apei: oxigenul dizolvat în apă, dioxidul de carbon dizolvat în apă, reacția chimică a apei pH, salinitatea.

Flora și fauna acvatică constituie hrana naturală a peștilor, de aceea în cadrul amenajărilor piscicole trebuie create condiții pentru existența unei flore și faune bogate.

Flora acvatică cuprinde microflora și macroflora; microflora este importantă în special pentru puiet, iar macroflora pentru peștii adulți.

Fauna acvatică cuprinde organismele prezente în apă care se împart în: zooplanton – organisme microscopice lipsite de organe de locomoție; nehton – organisme cu organe de locomoție ce se pot deplasa în apă; benton – organisme puțin evaluate care își duc viața pe fundul apelor, în mълuri sau fixate în nisip sau pietriș.

4.1.3. Prognozarea impactului și măsuri de diminuare a acestora.

În urma extracției nisipurilor și pietrișurilor va fi deschis freaticul limita de adâncime fiind de max. 17 m. Astfel se vor amenaja două lacuri de agrement și pescuit sportiv cu un luciu de apă de cca. 11,1 ha.

Acviferul care poate fi influențat în mod direct de activitatea de amenajare a bazinului piscicol prin excavarea de agregate minerale în perimetrele Horia este acviferul freatic.

Din punct de vedere al posibilei influențe produse de amenajarea lacului de agrement pentru agrement și pescuit sportiv, prin exploatarea de agregate minerale, acviferul freatic poate resimți influențe calitative și cantitative.

În analiza impactului asupra mediului trebuie analizate două aspecte importante:

- influențe asupra calității apei și aprecierea riscului producerii unei alterări a calității apei
- influențe de ordin cantitativ privind modificarea regimului hidrodinamic al apelor de suprafață și subterane.

Impactul cantitativ, se manifestă prin:

- deschiderea freaticului, prin crearea unui lac artificial
- scăderea nivelului hidrostatic și pierderi de volum al freaticului prin intensificarea fenomenului de evaporație.

Conform studiului hidrogeologic întocmit de INHGA se pot formula următoarele concluzii de ordin general:

- din punct de vedere cantitativ se poate produce o scădere a nivelului hidrostatic, datorită fenomenului de evaporație la suprafața luciului de apă creat prin exploatarea agregatelor minerale sub nivelul hidrostatic;

- studiile efectuate de INHGA – LSCH în zona conului aluvionar al Mureșului, în cazul acestor tipuri de exploatare, au arătat că scăderea nivelului hidrostatic datorită fenomenului de evaporație este ne semnificativă;

- variația nivelului hidrostatic este determinată în principal de cantitatea și frecvența precipitațiilor;

Pentru cazul în speță INHGA a formulat următoarele concluzii:

Pentru a estima influența amenajării unui bazin piscicol și de agrement asupra condițiilor hidrogeologice locale în perimetrul Horia, INHGA a construit un model matematic de curgere a apei subterane, cu ajutorul pachetului G.M.S. (Groundwater Modeling System). Ca puncte de observație au fost folosite forajele de monitorizare din zonă și nivelurile piezometrice măsurate la data realizării studiului.

Conform modelului matematic de curgere creat, acviferul este alimentat, în principal, dinspre amonte, debitul care intră în acest fel în zona modelată fiind de 24 l/sec. restul intrărilor în model, respectiv 8 l/sec, se datorează infiltrațiilor din precipitații. Prin crearea noului luci artificial de apă (Horia 2), direcția de curgere a fluxului subteran nu se modifică, păstrându-se direcția inițială, de la est – sud – est la vest – nord – vest.

Analiza rezultatelor obținute în urma stimulărilor efectuate a condus la următoarele concluzii:

- Viitorul luci artificial de apă creat ca urmare a extragerii agregatelor minerale sub nivelul hidrostatic în zona perimetrului de exploatare Horia 2, nu are o influență semnificativă asupra condițiilor hidrogeologice locale, nivelul hidrostatic rămânând constant pe aproape toată întinderea zonei de studiu, scăzând cu aproximativ 0,06 m, în forajele de monitorizare;
- Acviferul cantonat în conul aluvionar al râului Mureș în zona perimetrului Horia, este influențat, în principal, de condițiile climatice defavorabile, prin scăderea nivelului hidrostatic, cu maxim 0,11 m.

Pe baza studiului efectuat se estimează că, exploatarea agregatelor minerale din perimetrul Horia, nu va avea o influență semnificativă din punct de vedere cantitativ asupra acviferului freatic, dar poate avea un impact calitativ potențial, dacă nu se iau măsuri de protecție împotriva unei poluări accidentale, atât pe durata exploatareii agregatelor minerale, cât și după încetarea acestora și exploatarea luciului de apă ca bazin piscicol și de agrement.

Din aceste motive, este necesară monitorizarea calității apei subterane freactice, atât în amonte, cât și în aval, în raport de direcția generală de curgere a apei subterane.

Se recomandă în Studiul INMHGA ca limita de exploatare în adâncime a agregatelor minerale în perimetrul Horia 2 să fie situată la aceeași cotă cu limita de exploatare din perimetrul Horia 1, respectiv cota + 98 m (aproximativ 8,5 m sub cota nivelului hidrostatic).

Forajele executate de beneficiar, F1 – F4 perimetrele HORIA I și HORIA II, vor fi utilizate pentru monitorizarea calitativă a apei subterane, atât pe durata exploatării agregatelor minerale, cât și după încetarea acesteia și exploatarea luciului de apă ca bazin piscicol și de agrement, astfel forajul din amonte F4 va avea rolul de a monitoriza calitatea apei subterane înainte de viitorul lac, avându-se în vedere că acesta va fi utilizat ca bazin piscicol și de agrement, iar forajele din aval F1, F2, F3 vor avea rolul de a pune în evidență o eventuală poluare a apei subterane produsă în zona perimetrului Horia, atât pe timpul exploatării agregatelor minerale, cât și pe timpul exploatării luciului de apă.

Monitorizarea calității apei subterane se va face prin recoltarea și analiza probelor de apă de două ori pe an.

Nivelul hidrostatic variază între 7,5 m în F4 și 13,0 m în F3, iar direcția de curgere a apei subterane este, în zona perimetrului de exploatare Horia, est nord est – vest sud vest, iar începând din zona localității Horia, aceasta devine sud est – nord vest (vezi Planșa 3 INHGA).

O eventuală scădere a nivelului hidrostatic se poate datora condițiilor climatice defavorabile (scăderea infiltrației eficiente, datorită reducerii cantităților de precipitații).

Prezența lacului de agrement pentru pescuit sportiv nu va afecta în mod semnificativ nivelul apei în forajele, puțurile sau fântânile din vecinătate. Zonele rezidențiale se situează mult în afara razei de influență a noului lac rezultat în urma exploatării agregatelor minerale.

Impactul calitativ

Pentru evitarea infestării accidentale a pânzei freatice, prin executarea lucrărilor de exploatare se va avea în vedere:

- respectarea metodologiei de exploatare;
- respectarea pilierului de siguranță al malurilor;
- respectarea adâncimii de exploatare;
- respectarea sensului de avansare al exploatării;
- taluzarea și consolidarea malurilor prin lucrări de înierbarea în vederea evitării surpării acestora;
- evitarea folosirii de utilaje de extracție care prezintă scurgeri de carburanți sau de uleiuri;
- colectarea apelor menajere în locuri special amenajate, pentru împiedicarea deversării acestora în lacurile artificial create;
- executarea periodică de analize privind calitatea apei.

Pentru asigurarea unor condiții normale de lucru, sub aspectul protecției mediului, precum și

pentru reducerea la minim a posibilităților de poluare a acviferelor, se vor adopta următoarele măsuri:

- ✓ întreținerea utilajelor, schimbul de ulei și alimentarea cu motorină se vor face numai de către personal instruit, astfel încât să prevină împrăștierea produselor petroliere;
- ✓ alimentarea cu combustibili, schimbul de ulei și reparațiile curente se vor efectua numai pe platformele betonate special amenajate;
- ✓ reviziile și reparațiile utilajelor se vor face periodic conform graficelor și specificațiilor tehnice la service-uri autorizate;
- ✓ autovehiculele care vor efectua transportul în zonă, vor avea inspecția tehnică periodică obligatorie, efectuată;
- ✓ gestionarea corespunzătoare a deșeurilor menajere și a sterilului;
- ✓ deșeurile reciclabile se vor colecta și valorifica conform prevederilor legislației în vigoare;
- ✓ executarea unor lucrări de colectare și canalizare a apelor pluviale (canale și rigole de colectare a apelor pluviale, bazine de decantare a materialelor în suspensie);
- ✓ controlul lucrărilor de gestionare a apelor pluviale colectate și evacuate din balastieră, depozitul temporar de sol vegetal, etc.;
- ✓ prelevarea periodică, din forajele hidrogeologice de observație, de probe de apă pentru determinarea calității acestora ;
- ✓ execuția de măsurători privind nivelul apelor subterane;
- ✓ analiza principalilor indicatori de calitate ai apei din bazinele piscicole sau lacurile de agrement, după finalizarea investiției;
- ✓ realizarea programelor de reconstrucție ecologică.

Situația înregistrată în cadrul perimetrului de exploatare HORIA, relevă faptul că nu vor exista debite de ape uzate evacuate din cadrul obiectivului și în concluzie nu vor exista ape de suprafață susceptibile să fie afectate.

4.2 Aerul

4.2.1. Date climatice și meteorologice

Localitatea Horia este situată în Câmpia Aradului, care este caracterizată printr-o uniformitate a reliefului, ce are ca urmare omogenizarea elementelor climatice, ceea ce îi oferă compoziției unicitate. Ea este mărginită la nord de Câmpia Crișurilor, la vest de Câmpia Peregului, la sud de lunca Mureșului și Câmpia Vingăi, iar la est de Munții Zarandului care apoi are un zid înalt de circa 400 m.

Din punct de vedere climatologic, Câmpia Aradului se încadrează în climatul Câmpiei Tisei adică într-un climat continental moderat, cu ușoare influențe ale climatului mediteranean și oceanic, cu ierni relativ blânde și cu veri călduroase și nu prea secetoase.

Lanțul Carpaților o adăpostește împotriva invaziilor aerului rece continental, iar deschiderea dinspre vest, permite acoperirea câmpiei cu aer temperat maritim.

Pentru caracterizarea climatică a zonei Municipiului Arad s-au analizat principalele elemente meteorologice: temperatura aerului, umezeala aerului, precipitațiile atmosferice și regimul eolian.

În vestul țării procesele și fenomenele atmosferice cât și regimul elementelor climatologice sunt influențate de circulația aerului umed din vest și sud-vest.

Temperatura aerului

Circulația maselor de aer specifice latitudinilor medii imprimă trăsături distincte temperaturii aerului din partea de vest a țării.

Intensificarea circulației maselor de aer umed dinspre vest în lunile iunie, iulie și august face ca diferența medie de temperatură dintre lunile cele mai calde să fie doar câteva zecimi de grad.

Temperaturi medii anotimpuale (0C)			
iarna	primăvara	vara	toamna
1,9	10,2	20,0	10,8

O caracteristică a regimului termic este faptul că temperaturile medii lunare cresc din ianuarie și până în iulie, urmând o curbă descendentă până în ianuarie.

Luna cea mai rece este ianuarie (-1,80C) și cea mai călduroasă iulie (21,00C).

O particularitate este aceea că primăvara începe brusc și mai devreme decât în restul țării, iar masele de aer maritime dau o nuanță mai blândă a climei în cursul iernii și veri nu prea secetoase.

Iernile sunt blânde cu o temperatură medie de 1,90C, ca o consecință a advecțiilor maselor de aer de origine mediteraneană. Verile sunt călduroase cu temperatura medie de 20,0C.

Anotimpurile de tranziție au o valoare medie de 10,50C. În general toamna prezintă valori termice mai constante decât primăvara datorită faptului că de obicei, toamnele se găsesc sub influența unui anticiclone pronunțat care menține timpul senin și cald, mai multe săptămâni continuu.

Amplitudinea anuală este de 23,30C.

De asemenea se constată că media maximelor lunare este pozitivă în tot cursul anului, iar cea a minimelor este negativă doar în lunile de iarnă.

Temperatura maximă absolută: 39,10C (21.08.2000).

Temperatura minimă absolută: -27,20C (31.01.1987).

Umezeala aerului

Umezeala aerului constituie un indicator important pentru caracterizarea regimului climatic a unei regiuni și pentru ecologie.

Regimul anual se caracterizează printr-un maxim în perioada rece a anului și un minim în perioada caldă.

Urmărind evoluția umezelii relative medii anuale a aerului în comparație cu temperatura medie anuală se constată raportul invers dintre cele 2 elemente caracteristice. În schimb deficitul de umiditate urmează îndeaproape mersul temperaturii aerului, lunile cele mai călduroase caracterizându-se printr-o mare uscăciune a aerului.

Valorile maxime ale deficitului de umiditate sunt înregistrate în lunile iulie și august, atunci când temperaturile sunt maxime.

Precipitațiile atmosferice

Precipitațiile atmosferice reprezintă elementul component al climei care reflectă în cea mai mare măsură cadrul natural al unei zone.

Precipitațiile sunt fenomene meteorologice care se disting printr-o accentuată variabilitate în timp și spațiu. Ele se modifică de la o lună la alta în funcție de frecvența și de direcția de deplasare a maselor de aer și a fronturilor.

Regimul anual al precipitațiilor în Municipiul Arad este de tip continental caracterizat prin existența unui singur maxim în luna iunie și un singur minim în luna februarie.

În lunile de iarnă precipitațiile sunt mai scăzute, ele încep să crească începând cu luna aprilie, mai datorită activității ciclonilor și a pătrunderii maselor de aer umed și instabil dinspre Oceanul Atlantic. Ele au caracter de aversă însoțite de descărcări electrice.

Începând cu luna iulie acestea încep să scadă datorită frecvenței mai accentuate a anticiclonilor, până în luna noiembrie, când se observă o ușoară creștere datorită ciclonilor din Marea Mediterană.

Stratul de zăpadă este prezent în lunile cu temperaturi negative și numărul zilelor cu strat sunt în medie de 11 în luna ianuarie, 7 în februarie, 2-3 în martie și 5-6 în decembrie.

Regimul eolian

Vântul este un factor climateric important, deoarece direcția lui indică originea maselor de aer care pătrund în zonă, modificând mersul vremii.

Regimul vânturilor este determinat de dezvoltarea diferitelor sisteme barice care traversează Câmpia Aradului: Anticlonul Azoric, anticlonul euroasiatic, depresiunea Islandeză și ciclonii mediteraneeni.

La Arad, vântul predominant este din sectorul sud-estic și sudic. Acestea scot în evidență influența aerului mediteranean ce determină un climat cu nuanță mai blândă în Câmpia Aradului.

De asemenea o frecvență destul de ridicată o au și vânturile din sectorul nordic și nord-vestic care aduc mase de aer rece.

Variațiile frecvenței vânturilor pe direcții în timp de un an pot fi scoase în evidență și mai bine prin analiza acestora pe anotimpuri.

Frecvența vântului crește spre amiază ca urmare a încălzirii suprafeței active și a aerului de deasupra ei. Cele mai mari deosebiri de frecvență a vânturilor scurte între orele din timpul

dimineții și amiezii, apar rar. Frecvența calmului se reduce la mai mult de jumătate la orele 14:00 față de valorile de la orele 7:00

Viteza vântului variază în strânsă legătură cu mărimea gradientului baric orizontal, cu factorii fizico-geografici și cu asperitățile suprafeței subiacente deasupra căruia se mișcă. Cea mai mare valoare a vitezei vântului este din sectorul nord-vestic 4,3 m/s.

De asemenea se înregistrează 2 maxime ale vitezei vântului: una primăvara și alta la sfârșitul toamnei, fiind cauzate de deplasarea în regiune a maselor de aer polare și intensificarea fronturilor atmosferice în această perioadă.

Vânturile din sectorul nordic au viteza cea mai mare, produc scăderi de temperatură și sunt periculoase îndeosebi primăvara, aducând brumă și înghețuri târzii.

Vânturile din sectorul sudic au viteze mai mici și sunt calde care provoacă uscăciune.

Aerul reprezintă de asemenea vectorul care conduce la efecte globale asupra mediului care își au cauza în poluarea atmosferei și anume: *precipitațiile acide*, degradarea stratului de ozon stratosferic, efectul de încălzire globală cunoscut și sub denumirea de efect de seră. La noi în țară problema protecției atmosferei este reglementată prin STAS 12754/87 “Aer în zonele protejate - condiții de calitate”; Ordinul 462/1993 “Norme metodologice privind determinarea emisiilor de poluanți atmosferici produși de surse staționare”; Ordinul 524/2000 – privind elaborarea inventarelor de emisii a poluanților în atmosferă; Convenția de la Viena “Privind protecția stratului de ozon” (legea 24/1994); Protocolul de la Montreal “Privind substanțele care epuizează stratul de ozon”; Ordonanța de Urgență nr. 243/2000 privind protecția atmosferei și Protocolul de la Kyoto privind emisiile de gaze cu efect de seră.

4.2.2. Surse de poluare în zonă

În zona obiectivului sursele de poluare ale aerului le reprezintă utilajele de extracție a agregatelor și mașinile care transportă agregatele pe drumurile de acces, de la balastieră spre DJ Horia-Șiria, întrucât la sud de obiectiv se află alte două exploatări (SC Lavinamix și Balastiera Horia) care prin activitatea desfășurată emit aceiași poluanți ca și SC TECNOIMP.RO SRL.

4.2.3. Nivelul ambiental în zona obiectului

Calitatea aerului este afectată strict local de utilajele de extracție, prelucrare și transport, atât ale Tecnoimp cât și ale SC Lavinamix SRL și SC Balastiera Horia SRL, poluarea principală provenind de la pulberile generate de autovehiculele de transport a agregatelor prin rularea pe drumul de acces și de la gazele autovehiculelor și utilajelor de exploatare care funcționează cu motorină. Fenomenul poluării cu pulberi este diminuat în perioadele umede ale anului și mai accentuat în perioadele uscate. Pulberile și gazele sunt preluate de vânt și sunt transportate la distanță de drumul de acces poluând în general culturile agricole de pe terenurile limitrofe.

4.2.4. Surse și poluanți generați

1.1.1. Surse și poluanți generați

Sursele de poluanți pentru aer pot fi clasificate în surse mobile și surse staționare.

a. Sursele mobile

Aceste surse de poluare a aerului sunt reprezentate, de mijloacele de transport auto cu care se transportă agregatele la beneficiari. Poluanții degajați în atmosferă din activitatea de exploatare și transport și precipitații acide căzute pe amplasament sunt:

- praf provenit în urma rulării autovehiculelor pe drumul de acces în carieră
- noxe din gazele de eșapament
- poli acide (depuneri acide)

Praful.

Încărcarea aerului cu praf are drept cauză rularea mijloacelor de transport auto pe drumul de acces. Cantitățile de praf astfel eliberate nu se pot cuantifica, ele depinzând de o serie de factori cum ar fi:

- umiditatea căii de transport
- umiditatea atmosferică
- gradul de acoperire cu piatră a căii de transport
- viteza de deplasare a mijloacelor de transport
- numărul mijloacelor de transport care rulează pe drumul de acces spre carieră în unitatea de timp

Determinarea cantităților de praf eliberate în atmosferă de activitatea de transport se va putea face numai prin măsurători. Acestea se vor efectua pe porțiuni reprezentative din punct de vedere al calității căii de transport, pentru diferite valori de trafic și diferite condiții atmosferice.

Interpretarea rezultatelor măsurătorilor efectuate astfel, va putea conduce la adoptarea unor eventuale măsuri de restricționare a activității de transport, atât din punct de vedere al valorilor de trafic, al vitezei de deplasare cât și pentru îmbunătățirea calității căii de transport

Noxele din gazele de eșapament.

Majoritatea mijloacelor de transport care deservește obiectivul sunt echipate cu motoare Diesel Corelând producția estimată, cu capacitatea mijloacelor de transport care vor fi utilizate, cu distanțele care urmează a fi parcurse și cu categoria de drum pe care urmează a fi efectuat transportul, se poate estima că suma orelor de funcționare ale mijloacelor de transport care vor funcționa pentru transportarea producției anuale va fi de 35 ore pe zi, iar mijloacele de transport vor parcurge o distanță însumată de 500 km pe zi.

Bilanțul de ardere a unui kg de motorină este prezentat în tabelul următor:

<i>INTRARE</i>					<i>IEȘIRE</i>				
Nr	Compuși	UM	Ardere teoretică	Ardere practică	Nr	Compuși	UM	Ardere teoretica	Ardere practică
1	motorină		1	1	1	dioxid de carbon. Co ₂	m ³	1.602	1.602
2	aer	Nm ³	10.54	11.59	2	vapori de apa.H ₂ O	kg	3.15	3.15
		kg	13.55	14.90			m ³	1.231	1.231
3	total		14.55	15.90				0.99	
					3	oxigen (exces).O ₂	Nm ³	-	0.22
							kg	-	0.32
					4	azot	Nm ³	8.34	9.17
							kg	10.41	11.44
					5	total	kg	14.55	15,90

Debite masice de poluanți corespunzătoare producției anuale.

Ținând cont de factorii de emisie în g/km (Norme AP42), putem estima următoarele debite masice de poluanți produse de aceste surse în unitatea de timp:

CO - 1.64 kg/zi = 0.164kg/oră

HC (nearse) - 1.17 kg/zi = 0,117 kg/oră

NO_x - 1.76 kg/zi = 0.176 kg/oră

Particule - 0.58 kg/zi = 0.058 kg/oră

SO_x - 1.53 kg/zi = 0,153kg/oră

Aldehyde - 0.09 kg/zi = 0,009 kg/oră

Acizi organici - 0.16 kg/zi = 0,016 kg/oră

Deci debitul maxim de noxe emis de sursele mobile va fi de 6,9 kg/zi sau 0,69 kg/oră de funcționare.

Comparând aceste debite cu debitul admis de ordinul MAPPM nr. 462/93. se constată că nivelul de noxe emis în atmosferă de sursele mobile este inferior nivelului admisibil.

Având în vedere că motoarele mașinilor vor fi periodic verificate din punct de vedere a stării tehnice, impactul asupra factorului de mediu aer va fi moderat, utilajele care se folosesc sunt dotate cu sisteme de reținere catalizare a gazelor evacuate în atmosfera.

În afara acestor insalubrități de reținere a poluanților, aferente utilajelor care vor lucra, în vederea prevenirii unor efecte cu impact negativ asupra componentei atmosferice **în perioada de realizare a investiției**, se vor adopta următoarele măsuri:

- circulația autovehiculelor se va face cu viteza redusă în faza de realizare a

investiției;

- utilizarea de mijloace de transport și de utilaje dotate cu motoare ale căror emisii respecta legislația în vigoare;
- evitarea activităților de încărcare/descărcare a mijloacelor de transport cu materiale generatoare de praf în condiții de vânt;
- limitarea vitezei de rulare pe drumurile din incintă, ceea ce va produce un consum de carburant scăzut și cantitate redusă de emisii atmosferice;
- curățarea/umectarea periodică a drumurilor din incintă în scopul reducerii cantității de particule fine de praf care se pot antrena în atmosferă în timpul rulării autovehiculelor și spălarea roților la ieșirea de pe platformă pe DN7;

În perioada de funcționare a iazurilor piscicole măsurile care se pot lua pentru reducerea poluării atmosferice sunt următoarele:

- întreținerea vegetației din zona amplasamentului, care prin procesul de fotosinteză duce la scăderea cantității de CO₂;
- amenajarea spațiilor de depozitare a deșeurilor, organizarea colectării periodice și transportul spre eliminare/valorificare a deșeurilor rezultate.

b. Surse staționare

Influența pulberilor în suspensie rezultate din procesul tehnologic se limitează la incinta amenajată, incinta unde se face și sedimentarea, lângă utilajele de extracție cantitatea fiind mai mare, dar în ansamblu se pot considera diminuate în proporție foarte mare datorită distanței mari până în localitățile limitrofe.

Din analiza consumurilor de combustibili lichizi pentru extracția rocilor din zăcământ se apreciază un consum de 0,8 kg motorină/mc de rocă extrasă.

Pentru extracția din zăcământ a cantității anuale de resursă estimată se va consuma cu preponderență motorină.

Emisiile medii rezultate din consumarea unui kilogram de motorină sunt:

NO _x	42,70 g
N ₂ O	0,12 g
CO	
COV	
CH ₂	
Particule	4,30 g

4.2.5. Prognoza poluării aerului și măsuri de diminuare impactului

Atmosfera este vectorul cu cea mai largă cuprindere, prin care substanțele poluante, produse de sursele naturale și/sau antropice, sunt răspândite în mediu, afectându-i comportamentele biotice și abiotice.

Activitățile generatoare de noxe, care afectează factorul de mediu aer, pot fi grupate în două categorii:

- activități generatoare de pulberi în suspensie, asociate procesului tehnologic și transportului materialului util pe căile de acces;
- arderea combustibililor lichizi;
- depuneri acide.

Influența pulberilor în suspensie rezultate din procesul tehnologic se limitează la incinta perimetrului, incinta unde se face și sedimentarea, dar în ansamblu se pot considera diminuate în proporție foarte mare datorită distanței mari până în localitățile limitrofe.

Din analiza consumurilor de combustibili lichizi pentru extracția rocilor din zăcământ se apreciază un consum de 0,8 kg motorină/mc de rocă extrasă.

Pentru extracția din zăcământ a cantității anuale de resursă estimată se va consuma cu preponderență motorină.

Emisiile medii rezultate din consumarea unui kilogram de motorină sunt:

NO _x	-	42,70 g
N ₂ O	-	0,12 g
CO	-	34,2 g
CH ₂	-	0,25 g
Particule-		4,30 g

Analiza gazelor de ardere rezultate în urma unei exploatare normale a utilajelor relevă prezența următoarelor noxe și concentrații (raportate la cantitatea de combustibil utilizată):

CO	-	2,10%
NO _x	-	2,70%
SO _x	-	0,48%
Hidrocarburi nearse	-	0,40%
Aldehide	-	0,08%

Cantitățile de noxe, răspândite în zona de activitate, vor fi în acest caz:

NO _x	-	1.700,0 kg/an
N ₂ O	-	4,8 kg/an
CO	-	1.368,0 kg/an
CH ₂	-	1,0 kg/an
Particule	-	172,0 kg/an

Total noxe 3.245,8 kg/an

Dispersia poluanților în aer, zona maximă de influență și modificările calitative intervenite

Sursele de poluare potențiale ale factorului de mediu aer sunt reprezentate de:

- utilajele utilizate în exploatare;

- autovehiculele pentru transportul materialului brut la stația de prelucrare și al sterilului la halda de steril;

Categoriile de agenți poluanți emiși sunt următoarele:

- pulberi sedimentabile;
- gaze rezultate din arderea combustibililor fosili;

Instalații de reținere a poluanților

Reducerea cantităților de suspensii este posibilă prin aplicarea următoarelor metode:

- umectarea drumului de acces;
- limitarea activității la perimetrul exploatat;
- păstrarea caracteristicilor geometrice ale treptelor de exploatare;
- menținerea în cotele prevăzute a pierderilor de exploatare;
- controlul tehnic și reglajul periodic al motoarelor cu ardere internă;
- întreținerea platformei tehnologice impermeabile pe care se realizează alimentarea cu combustibil și schimburile de ulei.
- pulberile datorate circulației autobasculantelor (surse mobile) fiind produse în cantități mici și intermitent se răspândesc liber în atmosferă fără să afecteze calitatea aerului, acestea se vor limita prin reducerea vitezei de circulație a autobasculantelor;
- prin întreținerea și menținerea în bună stare de funcționare a utilajelor se elimină posibilitatea poluării aerului pe seama degajării în exces a gazelor de eșapament.

Ploile acide (depunerile acide)

Întrucât până în prezent acești poluanți, necaracteristici activităților locale ci celor regionale și/sau globale, de circulație a atmosferei nu au fost luați în considerare, credem că într-o astfel de zonă în care decaparea acviferului se petrece în ritm destul de intens, făcând ca poluanții proveniți din ploii acide să pătrundă în acvifer, ne determină să facem unele considerații în acest sens.

Ploile acide sunt considerate printre cei mai puternici factori de stres chimic asupra mediului. Gradul ridicat de aciditate, evidențiat la stare globală se datorează în principal prezenței unor cantități apreciabile de acid sulfuric și acid azotic. Aceștia provin din oxidarea în atmosferă a dioxidului de sulf și a oxizilor de azot, **gaze cu mare solubilitate în apă.**

Principalele surse antropice de SO₂ sunt: instalațiile de ardere a combustibililor fosili (cărbune, produse petroliere) cu conținut ridicat de sulf, uzinele metalurgice și unele uzine chimice.

Dispersia în atmosferă a dioxidului de sulf, a oxizilor de azot și a produșilor lor de transformare are loc în cea mai mare parte în stratul de amestec (cca. 1500 m de la sol) dar sub acțiunea vântului și a mișcărilor verticale ale aerului, acest fenomen se produce în volume mari de aer, cu o extindere verticală până la cel puțin nivelul inferior al tropopauzei (10-12 km) și cu o extindere orizontală de ordinul sutelor de km. Ca urmare acești compuși, SO₂, NO_x și produșii lor

de transformare, sunt prezenți practic în toată troposfera, locul de formare al ionilor, ei fiind preluați atât de picăturile de apă din nori și din ceață cât și de picături de precipitații și antrenate la sol.

Primele măsurători privind precipitațiile acide au fost efectuate în jud. Arad, începând cu anul 1986 de către fosta OGA Arad, în trei puncte de supraveghere: stația meteo Arad, postul pluvio Mândruloc și postul pluvio Sânleani.

Parametri fizico-chimici folosiți în evaluarea calității precipitațiilor au fost pH-ul și conductivitatea. Valorile înregistrate sunt cuprinse în tabelul 1 și figurile 1,2,3 și 4 din anexă, interpretarea rezultatelor fiind următoarea (sursa Anuar de mediu aniversar 1990-2000):

- intervalul anilor 1986-1989 reprezintă un domeniu în care precipitațiile se caracterizează prin valori de pH min între 5,5-6,1, media ponderată a pH-ului oscilând ușor între 6,44-6,71. Proporția ploilor cu caracter acid în acest interval, reprezentată de valoarea parametrului R acid este relativ moderată, valoarea lui R fiind cuprinsă între 0,29-0,47. Această situație s-a datorat probabil evacurărilor de poluanți de la CIC Arad, în funcțiune la acea dată și centrala electrotermică pe lignit. Influența traficului ca sursă de poluare a aerului, respectiv a precipitațiilor în această perioadă a fost destul de redusă ținând cont de numărul de autovehicule, în funcțiune la acea dată, în județul Arad. Analizele de conductivitate (fig. 3) cuprinse între valorile de 75-122 μ S/cm încadrează zona jud. Arad în ceea ce privește încărcătura ionică a precipitațiilor în categoria celor cu conținut ionic total moderat.
- intervalul anilor 1990-1995 reprezintă al doilea domeniu ce poate fi delimitat din perioada considerată, acești ani caracterizându-se printr-o creștere a pH-ului precipitațiilor, în comparație cu intervalul precedent, valorile de medie ponderată fiind cuprinse între 6,61-6,70 (fig. 2). Incidența ploilor acide este mai redusă în comparație cu intervalul precedent, valoarea factorului R acid fiind cuprinsă între 0,06-0,14. Acest lucru se datorează diminuării evacuărilor de poluanți în atmosferă, ca urmare a reducerilor de activitate la principalele întreprinderi poluatoare din județ (CIC și-a încetat activitatea începând cu anul 1990). Din punct de vedere al încărcării ionice, precipitațiile au rămas la un nivel ionic moderat, conductivitatea fiind cuprinsă între 111-166 μ S/cm.
- intervalul 1996-1999 se caracterizează printr-o creștere semnificativă a incidenței ploilor acide, valorile factorului R acid fiind cele mai mari din tot intervalul considerat, acestea fiind cuprinse între 0,56-0,67. Se remarcă deasemenea o scădere a valorii minime a pH-ului precipitațiilor care au fost cuprinse între 4,55-5,46 influențând valoarea medie ponderată care a scăzut la 6,28-6,38. Aceste fenomene se explică prin creșterea gradului de poluare a aerului datorat surselor mobile, deci a traficului întrucât a crescut semnificativ

(de cca. 2,1 ori) numărul autovehiculelor în jud. Arad, în special a celor lipsite de catalizatori.

Trebuie adăugat la contribuția precipitațiilor acide și transportul maselor de aer din vestul Europei care pentru zona Arad poate influența în mod direct pH-ul precipitațiilor.

- Perioada 2010-2016 – (date APM Arad)

Se caracterizează prin următoarele situații:

- anul 2010 în Arad, în intervalul 22.03 – 19.12 sunt 16 perioade în care au apărut ploi acide cu nivel pH cuprins între 5,35 – 5,58; la stația Sânleani s-au înregistrat 7 perioade cu ploi acide, între 22.03 – 26.12, pH fiind cuprins între 4,2 - 5,5;

- în anul 2011 în Arad, în intervalul 25.07 – 11.12 sunt 2 perioade în care au apărut ploi acide cu nivel pH cuprins între 5,0 – 5,43; la stația Sânleani s-au înregistrat 4 perioade cu ploi acide, între 4.07 – 11.12, pH fiind cuprins între 5,1 - 5,5;

- în anul 2012 în Arad, în intervalul 23.01 – 10.06 sunt 2 perioade în care au apărut ploi acide cu nivel pH cuprins între 5,5 – 5,56; la stația Sânleani s-au înregistrat 5 perioade cu ploi acide, între 23.01 – 27.07, pH fiind cuprins între 5,33 - 5,5;

- în anul 2013 în Arad, în intervalul 25.25.05 s-au înregistrat 2 zile în care au apărut ploi acide cu nivel pH cuprins între 3,5 – 5,4; la stația Sânleani s-au înregistrat 1 perioadă cu ploi acide în 9.10, pH fiind 5,5;

- în anul 2014 în Arad, s-a înregistrat o zi cu ploi acide, 24.02, cu nivel pH 5,0; la stația Sânleani nu s-au înregistrat ploi acide;

- în anii 2015 și 2016 (ian- iun) nu s-au înregistrat ploi acide.

Semnalăm aceste perioade cu ploi acide întrucât acest tip de poluare poate evolua neprevăzut și independent de sursele locale de poluare a aerului și poate constitui un risc suplimentar pentru apele subterane în condițiile decapării acviferului freatic la nivele mai mari decât în prezent.

4.2.5. Prognoza poluării aerului și măsuri de diminuare impactului

Aerul va fi afectat de lucrările de exploatare prin gazele rezultate de la funcționarea utilajelor cu ajutorul cărora se va efectua extractia balastului sau a mijloacelor cu care se va transporta substanța minerală extrasă.

Emisiile de gaze de eşapare, pulberi în aer ca urmare a activității utilajelor de extracție, manevră și transport din dotare vor fi reduse deoarece aceste utilaje nu funcționează continuu și nici concomitent. Gradul de umiditate al substanței extrase este ridicat, în procesul de exploatare nu se vor elimina în atmosferă particule în suspensie care să determine creșterea concentrațiilor de pulberi în aer în zona obiectivului.

Creșterea concentrațiilor de pulberi în atmosferă ar putea fi determinată de transportul materialului extras pe căile de acces la balastieră.

După punerea în funcțiune a amenajării piscicole nu se prevad surse de poluare locală a atmosferei, semnificative.

Pentru reducerea emisiilor atmosferice, metodele și tehnologiile sunt următoarele:

- utilizarea autovehiculelor dotate cu tobe catalitice / convertoare catalitice;
- reducerea vitezei de deplasare a autobasculantelor;
- limitarea timpilor de funcționare ai utilajelor la strictul necesar;
- realizarea reparațiilor periodice a utilajelor din dotare și reglajul motoarelor cu ardere internă.

Emisiile de praf - pulberi sedimentabile antrenate și transportate de curenții de aer ce se depun pe sol sau vegetație provin din activitatea propriuzisă de exploatare sau din cea de transport a materialului excavat. Reducerea procentului acestora se va face prin stropirea frecventă a căilor de transport cu apă.

Efectele precipitațiilor acide

Precipitațiile acide detrmină efecte negative asupra tuturo factorilor mediului natural și artificial

- efectele asupra omului au loc atât direct cât și indirect, prin degradarea mediului său de viață. Efectul direct asupra organismelor umane se manifestă prin creșterea frecvenței tulburprilor cardio-respiratorii la bolnavii cronici, mai ales în prezența SO₂ și NO_x în atmosferă, chiar la concentrații mici;
- depunerea compușilor acizi pe suprafața apei conduce la modificări substanțiale ale parametrilor fizico-chimici ai acesteia. Astfel are loc creșterea acidității, încărcarea cu sulfați și cu nitrați, scăderea ph-ului favorizând disocierea oxizilor metalici. Modificările calității apei determină alterarea echilibrului între speciile sensibile și cele care tolerează acidifierea;
- un efecte al depunerilor acide este potențialul acestora de acidificare a solului, o important variabilă de care depinde acidifierea apei de suprafață, modificarea compoziției apei subterane și starea nutrienților vegetației;
- efectele asupra vegetației a loc atât direct, asupra frunzelor prin apariția unor reacții de xidare ce conduc la modificări fiziologice potențate de prezența SO₂, NO_x și O₃ în atmosferă, cât și indirect, prin rădăcini, datorită modificărilor în parametrii fizico-chimici ai solului și ai apei, inclusiv cea de infiltrații;
- efectul precipitațiilor acide asupra construcțiilor și materialelor se manifestă prin pierderi de masă, schimbări de porozitate, decolorare și fragilizare datorită favorizării și accelerării fenomenului de coroziune.

În timpul precipitațiilor compușii acizi se depun pe sol sau în apă (lacuri, râuri, etc); alteori gazelle pot antrena praf sau alte particule care ajung pe sol în formă uscată sau în apa de suprafață

și chiar în cea subterană. Dacă aceste emisii ajung în atmosferă prin coșuri înalte și sunt transportate de vânt la distanțe mai mari sau mai mici, formează depuneri acide, lichide sau solide. De aici rezultă că depunerile acide pot fi locale, regionale sau globale (când depășesc granițele).

Pe plan global numeroase date privind chimia precipitațiilor sunt calculate și prelucrate din 1961 de organizația meteorologică mondială.

Impactul. Depunerile acide prejudiciază apa de suprafață, freatică și solul. Prejudicii importante sunt aduse lacurilor și faunei piscicole, pădurii, agriculturii și animalelor. În Suedia, Norvegia, SUA, etc. numeroase lacuri și-a pierdut aproape în întregime fauna piscicolă (Negulescu M., 1995).

Măsuri de ameliorare a mediului. În unele țări printre care Suedia, pentru reducerea acidității, la mai mult de 3000 lacuri, s-a recurs la alcalinizarea apei, a cărei aciditate era foarte mare, datorită depunerilor acide; s-a folosit în acest scop varul care, de altfel, a fost utilizat și la soluri poluate de asemenea cu depuneri acide.

Țările UE și-au întocmit planuri de reducere a depunerilor acide cu diferite procente și într-un număr anumit de ani. Aceste reduceri se bazează pe micșorarea emisiilor nocive la sursă, prin metode, în cea mai mare parte cunoscute.

Concentrațiile maxime admise pentru SO₂ și NO_x, resp. NO₂, sunt prevăzute în STAS 12574/87 Aer din zone protejate – condiții de calitate.

4.3. SOLUL

4.3.1. Soluri dominante

Învelișul de sol în zonă reflectă în mod fidel interferența factorilor pedogenetici (litologici, geomorfologici, climatici, hidrologici și alții, asociați în timp cu activitatea factorului antropic).

Cernoziomurile tipice și cambice sunt soluri ce ocupă suprafețe întinse în zona Aradului. Ele se definesc prin prezența orizontului diagnostic Am (molic) de culoare negricioasă sau brun-închisă.

O caracteristică a acestor tipuri de soluri este conținutul scăzut de humus (la suprafață 2-3 %) ceea ce face necesară aplicarea îngrășămintelor organice.

Cernoziomurile tipice s-au format pe depozite leosoidice, pe luturi și argile și aproape toate se găsesc sub influența apei freactice. Textura cernoziomurilor tipice este predominant lutoasă, lutoargilooasă și devine mai ușoară spre profunzime.

Variația principalilor indici fizici și hidrofizici arată că aceste soluri sunt puțin tasate (1,33-1,41 gr./mc.), cu o porozitate bună și o permeabilitate bună-mijlocie.

Conținutul de humus în orizontul Am este mic (2,0-3,0 %) și scade treptat în profunzime. Conținutul de N-total este mijlociu în orizontul Ap și scade în adâncime. Fosforul mobil prezintă valori mijlocii, rezerva de K asimilabil este mijlocie-bună. Capacitatea de schimb cationic prezintă valorile cele mai mari în orizontul Am (30 - 32 me la 100 gr. Sol) și scade în profunzime.

Pe cernoziomurile tipice se practică cultura cerealelor, porumbului, florii-soarelui, mazării, lucernei ș.a.

Cernoziomurile cambice se deosebesc de primele prin apariția orizontului Bv (cambic) sub orizontul Am.

Materialele parentale pe care s-au format aceste soluri sunt foarte variate (luturi, loessuri, argile luto-nisipoase).

În funcție de adâncimea nivelului freatic, cernoziomurile cambice au fost influențate diferit de franja capilară.

Textura acestor soluri este foarte variată de la luto-nisipoasă la argiloasă, proprietățile lor fizice și chimice fiind influențate de natura și caracterul depozitelor pe care s-au format.

Indicii fizici arată că cernoziomurile cambice sunt soluri tasate, cu densitate aparentă mare, cu valori ale porozității totale mici și foarte mici. Au un conținut moderat de humus (sub 3 % în orizontul Am și cca. 1,5 % în orizontul Bv). Carbonații sunt spălați pe profil și acumulați în orizontul C (între 4 și 16 % CaCO₃). Prin procesul de levigare sunt îndepărtate și o parte din bazele schimbabile, fapt ce determină un grad de saturație în baze (V) în jur de 90 % în orizontul Am și cca. 95 % în orizontul Bv. În orizontul C al cernoziomurilor cambice aflate sub influența apelor freatice se constată frecvent o alcalizare de la slabă la foarte puternică.

Reacția solurilor este slab – acidă - neutră în orizonturile Am și Bv și slab alcaline-puternic alcalină în orizontul C. Aprovizionarea cu elemente nutritive este slabă-moderată pentru P-mobil și bună pentru K-mobil.

Cernoziomurile cambice formate pe argile gonflante s-au luturi fine gonflante care prezintă un orizont vertic a cărui limită superioară este situată între baza orizontului Am și 100 cm adâncime, sau numai crăpături de orizont vertic care pot urca până la suprafață, au fost individualizate ca cernoziomurio vertice.

Cernoziomurile cambice sunt considerate cele mai fertile soluri din zonă și sunt utilizate la cultura grâului, porumbului, orzului, florii-soarelui, sfeclei de zahăr ș.a.

4.3.2. Soluri pe suprafață deținută

Din punct de vedere geomorfologic, zona de studiu se află situată în Câmpia Aradului, la aproximativ 12 km vest de contactul acesteia cu extremitatea vestică a Munților Zărandului .

In general, Munții Zărandului (sau Highiș – Drocea, cum mai apar denumiți în diferite lucrări de specialitate) au aspectul unei trepte intermediare între Munții Bihorului și culoarele depresionare limitrofe.

Câmpia Aradului (sau Câmpia Mureșului) ocupă o poziție centrală în cadrul Câmpiei de Vest și apare ca o treaptă intermediară între Câmpia Crișului Alb, care este mai coborâtă, și cea a Vingăi, mai înaltă.

Pe suprafața câmpiei pot fi urmărite numeroase artere hidrografice, toate legate genetic de

colectorul principal, Mureșul. Alături de aceste neregularități condiționate de albiile vechi și de cele active se mai remarcă în extremitatea de est a câmpiei o treaptă mai înaltă, de 110 – 120 m, care păstrează și ea o cuvertură piemontană de grosimi reduse; la vest de această linie altitudinea câmpiei scade sub 105 m.

Migrarea drenajului către sud – vest – vest a fost condiționată de aria de subsidență din zona Timișoarei, ceea ce explică și apariția unei zone mai coborâte din punct de vedere altimetric în sectorul Cenad - Sânicolaul Mare (la sud de Mureș).

O mențiune deosebită pentru acest sector de câmpie se referă la valea Mureșului, care prezintă un coeficient mare de meandrare, cu despletiri frecvente, ca rezultat al unei intense aluvionări în albie. Mișcările de albie cu caracter divergent sugerează imaginea unui mare con de dejecție pe care Mureșul l-a creat la ieșirea din zona muntoasă.

Perimetrul de exploatare temporară „HORIA” se situează la partea de SE a câmpiei Aradului, din cadrul Câmpiei de Vest, în jud. Arad. Câmpia Aradului este cea mai veche și mai complexă dintre câmpiile piemontane situate în vestul României. Relieful prezintă interfluvii ușor ondulate separate prin văi cu adâncimi diferite, mai adânci în partea estică a teritoriului, unde apare o diferență de nivel de 20-40m și mai puțin adânci în partea vestică, unde diferențele de nivel sunt de 10-5m. Altitudinile aferente zonei perimetrului de exploatare solicitat sunt cuprinse în intervalul +115m - +118m, iar platourile și culmile prelungi sunt afectate de mici depresiuni provenite din tasarea luturilor și a loessurilor.

Actuala suprafață a Câmpiei Banatului, din care face parte și câmpia Aradului este realizată aproape în exclusivitate pe calea colmatării fluviale, pe fond subzident, uneori cu remanieri eoliene și cu depuneri loessoide, pe alocuri cu formațiuni mlăștinoase, foarte rar lacustre.

Relieful, în cadrul perimetrului solicitat este de tip câmpie, cu înălțimi ce nu trec de 118 m, relieful având aspect plan. Din punct de vedere pedologic, solurile sunt de tipul solurilor hidromorfe, humico- gleice, cu fertilitate bună, format dintr-un strat gros bogat în humus dispus peste un orizont argilos prăfos. Profunzimea solurilor este cuprinsă între 50-100 cm, cu o medie de 70 cm. Din forajele de observație existente în zona obiectivului se observă următoarele:

- forajele rețelei hidrogeologice naționale Horia F1, Horia NE F1 și Livada F1, stratul de sol are grosimi de 0,8; 0,5 respectiv 0,6 m;

- forajele F3 Tecnoimp și F4 Tecnoimp au o grosime a stratului de sol de 1 m.

Ca urmare a Referatului tehnic de încadrare în clase de calitate, cu elemente de fundamentare pedologică în loc. Horia pentru obiectivul amenajare iaz piscicol OSPA Arad în 2015 a stabilit că învelișul de sol pe amplasament este reprezentat de eutricambosol, gleizat slab, lut mediu / lut mediu pe materiale fluviale carbonatice, având o notă medie de bonitare de 53 puncte pentru categoria de folosință Arabil, clasa 3 de fertilitate (calitate).

4.3.3. Surse de poluare a solurilor

Solul și subsolul vor fi factorii de mediu cei mai afectați de lucrările de exploatare temporară propuse. De pe suprafața perimetrului aferent investiției, solul va fi îndepărtat iar din subsol va fi extrasă o cantitate mare de nisip și pietriș, pe durata exploatării (5 ani). Extragerea acestor cantități de substanțe minerale va determina schimbarea morfologiei terenului din zona bazinului piscicol (formarea unei excavatii) – morfologie ce va fi diferită de cea inițială. Acest impact, cu implicații în principal asupra solului și subsolului, este inevitabil avându-se în vedere faptul ca se construiește un bazin piscicol prin extractia balastului. Surse posibile de poluare a solului și subsolului ar putea fi eventuale scurgeri accidentale de produse petroliere și lubrifianți de la utilajele care funcționează în incinta obiectivului.

Depozitele acoperitoare din cadrul perimetrului sunt reprezentate în general de roci cuaternare și anume sol vegetal și fragmente de rocă alterate. Grosimea stratului de steril este de 0,7 – 1,0 m.

Efectul principal rezultat în urma activității de exploatare îl constituie însăși activitatea de extracție în urma căreia pătura de sol vegetal va fi îndepărtată de pe suprafața perimetrului și va schimba aspectul morfologic al zonei prin excavații.

Solul care va fi îndepărtat de pe suprafața carierei va fi depozitat separat și utilizat la finalul exploatării pentru reconstrucția ecologică a terenurilor afectate de exploatare, pentru lucrări de acoperire a taluzelor și digurilor perimetrului.

Subsolul va fi protejat prin amenajarea unghiurilor de taluz care să permită o bună stabilitate a taluzurilor iazurilor piscicole.

Impactul activității de exploatare/administrare a iazului piscicol asupra solului și subsolului poate proveni din următoarele motive:

- scurgeri accidentale de produse petroliere;
- depozitarea neorganizată de deșeuri menajere și industriale;
- modificarea morfologiei terenului prin excavațiile executate;
- lucrările de pregătire, deschidere și exploatare ce se vor desfășura;
- emisiile de praf - pulberi sedimentabile antrenate și transportate de curenții de aer;
- reținerea și migrarea în sol și subsol a poluanților gazoși și a pulberilor emise în aer la funcționarea motoarelor termice;
- apele pluviale scurse de pe terenurile agricole, care prin spălarea îngrășămintelor și pesticidelor pot ajunge în iazul piscicol.

Efectul poluanților anterior menționați se înregistrează la nivelul structurii, texturii și proprietăților fizico - chimice ai solului și implicit asupra funcțiilor sale ecologice.

Factorul de mediu sol / subsol este afectat moderat de activitatea de exploatare.

4.3.4. Prognozarea impactului și măsuri de diminuare a acestuia

În faza de realizare a investiției și ulterior în cea de exploatare, **potențialele surse de**

contaminare a solului și subsolului sunt următoarele:

- depozitarea necontrolată a deșeurilor menajere și a deșeurilor rezultate în activitatea productivă;
- generarea unor deșeurii industriale din activitățile de întreținere și reparații ale utilajelor;
- depozitarea necontrolată a solului rezultate în urma operației de decopertare;
- scurgerile accidentale de motorină și lubrifianți de la utilajele din dotare.

În condiții normale de lucru, respectând normele de protecție și de depozitare corespunzătoare ale deșeurilor, nu ar trebui să existe riscuri majore de poluare a solului,

În incinta obiectivului, poluarea solului poate fi accidentală, fie prin nerespectarea cerințelor de depozitare a deșeurilor, fie prin desfășurarea unor activități de reparații ale utilajelor și mijloacelor de transport. Astfel, solul și subsolul pot fi contaminate cu ape reziduale, motorina și lubrifianți.

În vederea protejării solului și a subsolului trebuie să se țină cont de următoarele prevederi:

- amenajarea unor suprafețe adecvate de depozitare a deșeurilor;
- amenajarea unui sistem de drenaj a apelor reziduale rezultate din diferitele activități de construcție din incinta suprafețelor de depozitare a deșeurilor;
- verificarea periodică a utilajelor pentru înlăturarea probabilității de scurgeri accidentale a carburanților pe componenta sol.

Măsurile de prevenire a potențialului impact rezultat din activitățile de amenajare și exploatarea carierei de piatră, sunt:

- controlul și curățarea periodică a zonei;
- reducerea cantitativă a pulberilor în suspensie și sedimentabile rezultate din procesul de forare, pușcare și excavare;
- controlul periodic al vehiculelor, ca să nu prezinte scurgeri de carburanți;
- transportarea periodică a deșeurilor;

Prin respectarea măsurilor de mai sus, se prevede ca impactul asupra solului va fi mult diminuat, fiind puțin probabile acumulări sau migrări de poluanți.

Impactul negativ major al activității este dat de lucrările de excavații din perimetru. Acest impact, cu implicații în principal asupra solului și subsolului, este inevitabil avându-se în vedere specificul activității, exploatarea zăcămintelor de substanțe minerale utile, impactul asupra mediului fiind semnificativ diminuat prin măsurile constructive luate în fazele de proiectare și de execuție a lucrărilor de exploatare.

Alimentarea cu combustibil a excavatoarelor și utilajelor terasiere se va face din butoaie, în timpul alimentării sub rezervoarele utilajelor fiind întinsă o folie din material plastic. Alimentarea autocamioanelor se va face la stațiile de distribuție a combustibililor din zonă.

Deșeurile rezultate din activitate vor fi colectate și transportate în afara perimetrului.

Surse de poluare ale solului sunt și particulele de praf provenite atât din circulația utilajelor cât și din activitatea minieră de extragere a agregatelor. În cursul operațiunilor de excavare și încărcare se generează particule de praf care pot fi antrenate de curenții de aer și depuse pe sol la distanță față de zona de exploatare. Cantitatea de pulberi care se generează prin folosirea tehnologiilor de exploatare generează o cantitate foarte scăzută de pulberi care nu depășesc limita amplasamentului.

Prin măsurile de refacere a mediului preconizate, efectele asupra solului vor fi mult diminuate, la finalul lucrărilor de exploatare fiind programate lucrări de reconstrucție ecologică constând în acoperirea cu sol vegetal în așa fel încât suprafețele să se încadreze în ambientul natural al zonei.

Urmare exploatării stratului de sol (0,5-1,0 m) decoperta se va depozita limitrof perimetrului de exploatare. În conformitate cu evaluările efectuate vor rezulta aprox. 53.795 mc (28.200 mc perimetrul Horia I și 25.595 mc perimetrul Horia II).

Efecte cumulative. Din cele expuse anterior rezultă că în zonă suprafața totală care va fi amenajată ca iazuri piscicole va fi de cca. 55,3 ha. De pe această suprafață solul va fi îndepărtat și depozitat pentru refacerea amplasamentelor. Această operațiune se va realiza pe locații corespunzătoare în așa fel încât la final calitatea solului recuperat să nu fie afectată.

Cu privire la îndepărtarea stratului de sol pentru realizarea bazinelor piscicole semnalăm faptul că în acest mod se renunță definitiv la utilizarea pământului pentru producția vegetală, înlocuindu-se cu producția de pește, aceasta din urmă relativ incertă și de calitate îndoielnică. Din acest punct de vedere considerăm că trebuie găsită o conduită clară care să fie adoptată de mai multe autorități în care DADR are rol primordial.

Ca și măsuri pentru protecția solului amintim:

- existența unui bazin decantor (excavație) cu volum util de 20.000 mc poate fi utilizat pentru decantarea apelor de la stația de sortare-spălare;
- existența unui container metalic folosit pentru depozitare carburanți;
- existența unui rezervor metalic cu capacitate de 9000 l amplasat într-o cuvă de retenție metalică pe o platformă betonată cu suprafață de 16 mp prevăzută cu cămin de colectare a scurgerilor accidentale cu un volum de 0,5 mc;
- coperta de pe amplasament se va transporta la hal de setril, ce se va constitui sub forma unui dig de protecție care va circumscrie viitorul lac rezultat în urma excavării agregatelor minerale;
- solul vegetal va fi depozitat separat de restul materialului rezultat în urma descoperțării fiind ulterior rezultat pentru refacerea păturii de sol vegetal pe cornamentul și taluzurile digului ce va circumscrie iazul;

- la finalizarea lucrărilor de exploatare a agregatelor minerale se va amenaja zona exploatării ca zonă de agrement, cu bazin pentru pescuit și spațiu verde la 20,83% din suprafața terenului, pentru asigurarea stabilității malurilor și pentru prevenirea prăbușirii acestora în urma lucrărilor de exploatare se va avea în vedere respectarea unui unghi de taluz de 30%;
- beneficiarul va deține în stoc la fața locului materiale de depoluare a solului pentru produse petroliere deversate accidental;
- în zona amenajării se interzice folosirea substanțelor prioritar periculoase, așa cum sunt ele definite de HG 351/2005

Considerăm că acest factor de mediu va fi definitiv afectat de exploatare prin înlăturarea sa de pe toată suprafața perimetrelor iar soluția înlocuirii sale ca producție vegetală cu cea de producție piscicolă reprezintă o variantă care poate fi acceptată.

4.4. Geologia subsolului

4.4.1. Geologie generală.

Din punct de vedere geologic, perimetrul Horia se situează în sectorul românesc al Depresiunii Pannonice.

Depresiunea Pannonică reprezintă o unitate geologică cu extensie mare, (600km lungime și 400km lățime) dezvoltată, de la vest spre est, pe teritoriile Austriei, Ungariei, Cehiei, Slovaciei, Iugoslaviei și României. Sectorul românesc al acesteia ocupă partea vestică a teritoriului României, fiind limitat spre est și nord de structurile Munților Carpați, iar spre vest și sud, de frontiera României cu Ungaria și Serbia.

Evoluția acestei unități geologice, ca arie depresionară intramontană, s-a făcut începând din neogen, simultan cu ridicarea structurilor muntoase carpatice. Această situație a condus la separarea a două etaje structurale distincte, care se regăsesc în toată Depresiunea Pannonică.

Etajul inferior, constituit din formațiuni preneogene, prezintă o structură complexă, ca urmare a consolidării în mai multe cicluri tecto-genetice și a evoluției ulterioare îndelungate, în regim subaerian.

Etajul superior, constituit din formațiuni neogene, prezintă o structură mai simplă, determinată de răspunsul casant al etajului inferior la eforturile tectonice și de viteza de subsidență diferită a blocurilor rezultate.

Zona Arad se situează în partea centrală a sectorului românesc al Depresiunii Pannonice, la cca. 25 km vest de rama Munților Zărand. Ca urmare a acestei poziții, în etajul structural inferior, s-au putut identifica elemente ce atestă prelungirea spre vest a unităților carpatice, respectiv ale Munților Zărand.

Etajul structural superior este rezultatul acumulării sedimentelor neogene și cuaternare, inițial în mediu marin și ulterior, pe măsura scăderii salinității, salmastru, lacustru și deltaic-

fluviatil.

Acest aranjament structural face ca la alcătuirea structurii geologice a sectorului unde se situează municipiul Arad, să participe depozite aparținând fundamentului cristalin, corespunzând etajului structural inferior, și depozite sedimentare neogene și cuaternare, aparținând etajului structural superior.

Fundamentul cristalin se găsește la adâncimi ce variază între 1100 și 1400 m, corespunzând unuia dintre blocurile ridicate ale sectorului românesc al Depresiunii Pannonice.

El este constituit din șisturi epimetamorfice, cu un grad de metamorfism scăzut, corespunzător faciesului șisturilor verzi, izogradul cloritului, astfel încât pot fi recunoscute unele dintre particularitățile texturale și structurale ale rocilor precursoare.

S-au identificat șisturi cloritoase, șisturi clorito - epidotice, șisturi clorito- cuarțoase, sernifite cu aspect grafitos, șisturi cuarțoase cu aspect pătat, șisturi filitoase, conglomerate breicioase, metamorfozate, intens cataclazate.

Ele sunt constituite în principal din mică albă (sericit, muscovit), cuarț și clorit, la care se adaugă subordonat amfiboli, epidot, biotit. Prezintă structură lepidoblastică și textură șistoasă accentuată.

Din partea de sud a Munților Zărand, din șisturile cristaline ale Dealului Cetății Șiria, s-au recoltat probe care, prin conținutul palinologic, indică vârsta devonian superior-carbonifer inferior a rocilor. Astfel, s-au identificat speciile: *Stenozonotriletes simplicissimus Naum.*, *Trachitriletes sp.*, *Punctatisporites globatus (Luber.) Luber*, *Leiotriletes microrugosus (Ibr.) Naum.*, *Zonotriletes cf. auritus Waltz*.

Rocile cristaline ce constituie fundamentul zonei Arad, prezintă același facies petrografic cu formațiunile descrise în Seria de Păiușeni, din alcătuirea Munților Zărand, precum și din Munții Bihor (bazinul văilor Runcu și Poșaga).

Etajul structural superior este constituit din roci sedimentare aparținând la două cicluri sedimentare : miocen superior (badenian-sarmațian inferior) și ponțian-cuaternar.

Ciclul miocen superior (badenian-sarmațian) reprezintă un ciclu transgresiune-regresiune, ca s-a manifestat pe arii extinse în întreaga Depresiune Pannonică, fiind de altfel perioada caracterizată prin inițierea și dezvoltarea proceselor de extensie, însoțite de subsidența intensă a unor sectoare, fenomene ce au condus la configurația actuală a zonei.

În zona Aradului, datorită distanței relativ reduse față de rama muntoasă, fenomenele de subsidență s-au manifestat mai târziu și cu o amploare redusă, fapt ce a condus la acumularea unei stive relativ mici de sedimente. Dacă la aceasta se mai adaugă și evoluția în sistem subaerian instalată în sarmațianul mediu, care a îndepărtat o parte din rocile acumulate, devine explicabilă grosimea redusă a depozitelor miocen superioare cunoscute în zonă.

Peste rocile cristaline ale fundamentului, în zona Aradului, se dispune, discordant și

transgresiv, o serie de roci sedimentare, de vârstă miocen superioară, cu grosimi ce variază între 30 și 80 m. Se constată prezența unui complex carbonatic, constituit din calcare compacte, alb-gălbui, cu resturi fosilifere, cu intercalații de marne calcaroase, cenușii-albicioase.

La partea superioară a seriei, se dezvoltă un orizont de tufuri vulcanice, cenușii-albicioase, alterate. Prezența acestuia este rezultatul magmatismului subsecvent tardiv din Munții Apuseni, care a întreținut o activitate vulcanică ce a avut o evoluție specifică, atât ca timp, cât și în ceea ce privește chimismul și cantitatea produselor eliberate. Frația cea mai fină, cenușa vulcanică, a fost transportată la mari distanțe, și s-a acumulat în bazinele sedimentare adiacente zonei muntoase.

Ciclul ponțian - cuaternar constituie ultimul ciclu sedimentar al zonei și marchează colmatarea finală a Depresiunii Pannonice.

Ponțianul, ca etaj final al miocenului, corespunde ultimei transgresiuni de amploare din Depresiunea Pannonică. Datorită întreruperii legăturilor cu domeniul oceanic, încă din timpul badenianului, Marea Ponțiană are un caracter evident dulcicol, marcat prin dispariția speciilor marine și salmastre și dezvoltarea unor specii caracteristice mediului lacustru.

Limita superioară a depozitelor ponțiene nu este tranșantă, întrucât evoluția bazinului sedimentar nu a fost sincronă, pe toată aria sa de dezvoltare. Astfel, zonele marginale au fost primele colmate, moment din care sedimentarea a continuat în regim fluvial, cu acumularea unor depozite specifice. La ieșirea râurilor din zona montană în câmpie, s-au acumulat conuri aluvionare ale căror dimensiuni au fost în funcție atât de debitul râurilor, cât și de distanța față de aria sursă a sedimentelor și rata de subsidență a sectoarelor din imediata vecinătate.

Față de această situație, s – a adoptat o separare a stivei sedimentare ce corespunde ciclului ponțian – cuaternar, pe criteriul litologic, în două serii:

- seria inferioară, predominant pelitică, ce corespunde sedimentării în mediul lacustru ponțian;
- seria superioară, predominant psamitică, ce corespunde sedimentării în domeniul fluvial, eventual deltaic.

Grosimea depozitelor ce aparțin celor două serii variază, în zona Aradului, între 1000 și 1400 m .

Seria inferioară prezintă grosimile cele mai variabile, între 300 și 800 m, prin adăugarea de sedimente la partea inferioară a seriei. Începând din bază spre partea superioară, se disting câteva complexe:

- complexul marnos inferior cu frecvente intercalații grezoase - nisipoase, având o dezvoltare locală și grosimea maximă de cca. 200 m;
- complexul marno-calcaros, cu dezvoltare areală și grosimi de cca. 100 m;
- complexul marnos superior, cu dezvoltare areală și grosimi de cca. 300 – 400 m.

Complexul marnos inferior este constituit din marne cenușii, compacte, fosilifere, în care s-

au identificat specii de macrofaună ca: *Paradachna abichiformis*, *Didacna oliophora*, *Lymnocardium promultistriatus*, L. sp., *Planorbis* sp. Ostracode, la care se adaugă microfaună cu: *Globigerina bulloides*, *Elphidium macellum*, *Bakunella dorsoarcuata*, *Cyprideis pannonica*, *Silicoplacentina hungarica*.

Complexul marno-calcaros este constituit din calcit microcristalin, în amestec intim cu material argilos. În proporții reduse mai apar granule de cuarț, mică, resturi de plante incarbonizate, pirită în cuiburi.

Complexul marnos superior este constituit de asemenea din marne cenușii verzui, slab nisipoase, cu intercalații de argile nisipoase, prezentând un conținut faunistic asemănător complexului inferior. Acesta conduce la atribuirea vârstei ponțiene depozitelor descrise.

Mai apar intercalații nisipoase, grezoase, cu grosimi mici și dezvoltare locală.

Seria superioară prezintă în acest sector, variații mai mici de grosime decât cea inferioară. Astfel grosimea medie se menține în jurul valorii de 590 m. Este constituită din depozite detritice de dimensiuni psemitice la psamitice, cu frecvente intercalații marnoase, argiloase.

La partea superioară a seriei, se dezvoltă depozitele de vârstă cuaternară, constituite din pietrișuri și nisipuri, aparținând terasei joase, luncii și zonei de divagare a Mureșului. Acestea prezintă structuri tipice unui mediu sedimentar fluviatil, și anume sectorului caracterizat prin gradient hidraulic scăzut, curenți cu putere de transport scăzută, detritusul fiind transportat în suspensie și mixt (sediment târât și/sau în suspensie, sistem fluviatil meandrat).

Aceasta a condus la apariția unor structuri în care se poate recunoaște traseul canalelor de curgere, a căror umplutură este mai grosieră decât cea a malurilor, pe de o parte, iar pe de alta, se constată o granoclasare pozitivă a sedimentelor (dimensiunile particulelor scad pe verticală, de jos în sus).

Fenomenele de meandrare au de asemeni ca rezultat apariția unor structuri în care dezvoltarea stratelor s-a realizat prin acreție laterală, marcată prin apariția laminelor.

Grosimea depozitelor cuaternare este apreciată la cca. 80 m, fără însă a exista o confirmare a acesteia pe baze biostratigrafice.

Importanța deosebită a seriei superioare a ciclului sedimentar ponțian - cuaternar rezidă în importantele acvifere pe care le cantonează în depozitele de pietrișuri și nisipuri, acvifere ce sunt în comunicație hidrodinamică, pe cca. 300 m din grosimea seriei. Aceasta se datorează caracterului discontinuu al stratelor de argile și marne, ce apar în succesiunea litologică, caracter ce le împiedică să se constituie în ecrane ale acviferelor.

La partea superioară a depozitelor cuaternare, se dispune pătura de sol.

4.4.2. Geologia amplasamentului

Zăcământul de nisipuri și pietrișuri din perimetrul „Horia” se încadrează unor formațiuni de natură aluvionară, de vârstă Pleistocen mediu și superior. Din punct de

vedere geologic, zona este parte componentă a mării unități structurale a Depresiunii Pannonice.

Pleistocenul superior este preprezentat prin depozitele terasei înalte, depozitele terasei superioare, argilă roșcată aluvială, depozitele terasei inferioare și depozite loessoide.

Depozitele terasei înalte au fost atribuite părții bazale a Pleistocenului superior și sunt alcătuite din pietrișuri, bolovănișuri și nisipuri în a căror compoziție petrografică intră cuarțite, gnaise, micașturi, granodiorite, calcare, gresii. Grosimea depozitelor este de 4-6m.

Depozitele terasei superioare sunt alcătuite din pietrișuri și nisipuri și au grosimi 5-7m. Ca vârstă sunt atribuite părții mediane a Pleistocenului superior.

Argila roșcată are o largă răspândire în zonă, grosimea ei variază între 3-1 Om.

Existența acestui material poate fi explicată prin procese deluvial-proluviale, care au rol hotărâtor în depunerea acestor argile. Ca vârstă, aceste argile aparțin nivelului cel mai înalt al Pleistocenului superior.

Depozitele terasei inferioare sunt reprezentate de nisipuri și pietrișuri.

Depozitele loessoide sunt reprezentate prin prafuri nisipoase, nisipuri prăfoase, prafuri argiloase, gălbui-cenușii, macroporice, cu concrețiuni calcaroase.

Depozitele cuaternare încep cu pleistocenul inferior și mediu (qp1-2) și sunt reprezentate printr-un complex nisipos-argilos, alcătuit din pietrișuri și nisipuri fine în care se intercalează argile nisipoase. Grosimea acestui complex crește de la est la vest.

Tectonica depozitelor cuaternare este simplă, neobservându-se influența unor mișcări plicative ample.

Mișcările slabe de lăsare care s-au manifestat în cursul Cuaternarului au dat naștere la o asimetrie a văii Mureșului și, implicit la lățimi diferite ale luncii sale.

Estimarea calitativă a resursei minerale în perimetrul Horia

Resursa minerală este reprezentată prin depozite aluviale, de vârstă pleistocenă, reprezentate prin nisipuri grosiere cenușiu roșcate, nisipuri feruginoase cu stratificație încrucișată, pietrișuri și nisipuri slab sortate, caracteristice aluviunilor terasei de 20-35m.

Structura depozitelor aluvionare este predominant detritică-grosieră, la care se adaugă cca 2% depuneri pelitice.

Până în prezent nu s-au efectuat analize fizico-mecanice asupra acestor roci, ele fiind în curs de execuție.

Compoziția petrografic-mineralogică prezumată în procente este:

Cuarț.....29-43%

Cuarțite13-23%

Gnaise.....14-17%
 Șisturi cloritoase cu porfiroblaste de albit.7%
 Șisturi cuarțito-cloritoase.....6-7%
 Opal 4-7%

Domeniul principal de utilizare a acestor roci este în construcții și pentru executarea de drumuri și șosele.

Estimarea cantitativă a resursei minerale în perimetrul Horia

Perimetru	Volum total resursă minerală extrasă mc	Volum steril mc		Volum util mc
		Total	Din care sol vegetal	
Horia I	801.250	177.732	28.200	623.518
Horia II	1.450.355	196.225	25.595	1.254.130
Total	2.305.380	373.957	53.795	1.877.648

Perimetrul Horia I

a. Lucrări de pregătire: decopertarea se va face în două trepte: îndepărtarea solului vegetal pe o grosime de 0,3 – 0,7 m și depunerea acestuia în spații amenajate din incintă; se va îndepărta stratul de argilă nisipoasă (steril) pe o grosime de cca. 2,7 m;

b. Lucrări de exploatare și transport

Exploatarea materialului util (pietrișuri și nisipuri) se va realiza mecanizat folosindu-se utilajele din dotare (buldozer, încărcător frontal, excavator tip draglină și utilaje de transport).

Exploatarea agregatelor minerale se va face în 2 etape: - exploatarea deasupra freaticului cu 2 m, cota 105,0 mdMN (fără luciu de apă) adâncimea medie 10,0 m și exploatarea sub nivelul freatic la adâncimea de 7 m, cota 98,0 mdMN, -5,0 m sub nivelul freatic (conf. Aviz GA nr. 8/2010).

Parametrii geometrici ai primei trepte de exploatare sunt:

- lungimea maximă a balastierei – 301,4 m;
- lățimea maximă a balastierei – 213 m;
- adâncimea de excavație – 10 m (cota 105,0 mdMN);
- unghi de taluz în exploatare- 50⁰
- unghi de taluz după încetarea exploatării- 30⁰

Parametrii geometrici ai trepte de exploatare submersă sunt:

- lungimea maximă a balastierei – 137 m;
- lățimea maximă a balastierei – 173 m;
- înălțimea trepte – 5 m (cota 98,0 mdMN);
- unghi de taluz în exploatare- 50⁰

- unghi de taluz după încetarea exploatării- 30⁰

Materialul excavat se va încărca direct în mijloacele de transport fiind transportate la punctual de valorificare al beneficiarului – stația de sortare – spălare agregate minerale în perimetrul Horia I

Perimetrul Horia II

Lucrările de excavație se vor realiza mecanizat, în două sau mai multe trepte, cu transportul materialului rezultat la stația de prelucrare dn perimetrul Horia I. Pentru protecția zăcământului și a factorilor de mediu, deschiderea lucrărilor se va face în etape corespunzătoare unui perimetru temporar de exploatare.

Exploatarea materialului util se va realiza folosindu-se utilajele din dotare (excavator cupa, incarcator frontal, buldozer, excavator tip draglina). Utilajele de transport folosite sunt autobasculante cu capacitate de 16 t respectiv 22 t sau dumpere, dupa caz.

Parametri geometrici ai zonei de exploatare:

- Suprafata totala a terenului: 94.072 mp
- Suprafata totala a zonei de exploatare: 85.315 mp
- Lungimea maxima a zonei de excavare: 590 m
- Latimea maxima a zonei de excavare: 160 m
- Adancimea de excavatie: 16-21 m (C.T.N. intre 119,00 NMN si 113,00 NMN).
- Unghi de taluz in exploatare: 40°
- Unghi de taluz dupa incetarea exploatarii: 30 °
- Cota maxima de excavare: 98,00 NMN

Volum resursa rezultat : 85.315 mp x 17 m (adancimea medie de excavare) = 1.450.355 mc
din care:

- Volum pamant vegetal si nisip argilos (steril) : 196.225 mc (25.595 mc sol vegetal + 170.630 mc argile nisipoase)
- Volum valorificabil: 1.254.130 mc

Suprafata luciului de apa rezultata in urma excavarii este de cca. 51.800 mp

Dupa finalizarea lucrarilor de excavare in groapa rezultata se va acumula un volum de apa de cca V = 351.000 mc.

Eșalonarea exploatării în perimetrul Horia II este următoarea:

Anul I	290.000 mc
Anul II	290.000 mc
Anul III	290.000 mc
Anul IV	290.000 mc
Anul V	290.355 mc
Total	1.450.355 mc

Cantitatea exploatată: $1.450.355 \text{ mc} / 5 \text{ ani} \times 200 \text{ zile} = 1.450 \text{ mc/zi} / 8 \text{ h} = 181 \text{ mc/h}$

S-a adoptat metoda de exploatare: la zi, în „trepte drepte descendente”, exploatarea realizându-se în 3 trepte, cu următoarele caracteristici geometrice:

- înălțimea trepte de exploatare..... 2-5 m;
- lățimea bermei..... 30 - 20 m;
(berma de lucru = 27m, berma de siguranță = 3m)
- unghiul de taluz al treptei..... 45°;
- lungimea trepte de exploatare..... 433 m;
- unghiul de taluz al carierei..... 40°;
- adâncimea medie finală a iazului aprox. 17 m

Exploatarea se va realiza prin executarea unor felii de exploatare paralele, succesive în lățime de 10m, înălțime 2-4 m și lungime de 30 - 20 m, cu sensul de înaintare înspre masiv (de la N la S respectiv de la E la V). Derocarea se va realiza prin excavare directă din strat cu excavatorul.

Masa minieră rezultată în urma derocării, va fi încărcată în mijloace auto cu ajutorul excavatorului sau a autoîncărcătorului frontal și se va transporta în stare brută în stația de sortare existentă în perimetrul Horia I sau la punctele de lucru.

Pierderile de exploatare sunt apreciate la 2%.

4.4.3. Impactul prognozat și măsuri de diminuare a acestuia

Exploatarea agregatelor minerale se va face pe o suprafață totală de 14,5 ha din care perimetrul Horia I 5,92 ha iar perimetrul Horia II 8,53 ha până la adâncimea de 8,5 m sub nivelul hidrostatic (+98 mdMN), formând astfel bazinul piscicol.

Din punct de vedere seismic perimetrul Horia se încadrează în macrozona de intensitate seismic MSK 71 iar potrivit normativului Cod de proiectare seismic PI prevederi de proiectare pentru clădiri indicative P100-1/2006, în zona cu hazard seismic cu o valoare a accelerației terenului pentru proiectare $a_g = 0,12 \text{ g}$ pentru cutremure având intervalul mediu de recurență de 100 de ani și o perioadă de control (colț) a spectrului de răspuns de $T_c = 0,7 \text{ sec}$.

În amplasament terenul are stabilitatea asigurată. Se recomandă ca în timpul exploatării și după punerea în funcțiune a iazului piscicol, beneficiarul să respecte unghiurile de taluz recomandate.

Rezulta că impactul asupra subsolului este important și nu poate fi diminuat intrucât scopul investiției este amenajarea unui bazin piscicol prin extragerea agregatelor minerale.

Volumul agregatelor exploatare va fi ocupat de apă.

4.5. Biodiversitate

4.5.1. Biotopuri

Vegetația: păstrează caracteristicile zonale ale silvostepii fiind puternic antropizată. Vegetația naturală ocupă un areal restrâns. Zona perimetrului este reprezentată prin culturi agricole. Plantele agricole cele mai răspândite sunt grâul, floarea soarelui, orz, legume, lucernă.

Nu există specii rare ocrotite, amenințate cu dispariția, arii protejate sau ecosisteme specifice pe amplasament.

Principala ocupație a locuitorilor din regiune o reprezintă în continuare, agricultura de subsistență, cu culturi pe suprafețe mici și creșterea animalelor. Industria este reprezentată de cele 3 societăți comerciale care exploatează agregate minerale în perimetrele Horia, în vederea realizării bazinelor piscicole (SC Lavinamix Construct SRL, SC Balastiera Horia SRL, SC Tecnoimp.RO SRL).

Fauna: este slab reprezentată, se menționează fauna endemică obișnuită alcătuită din câteva specii de păsări și mamifere mici.

Fauna care populează zona este reprezentată de câteva rozătoare (popândăul, hârciogul, cățelul de câmp, șoarecele comun, șobolanul de câmp) și mamifere (iepurele de câmp, vulpea, dihorul, nevăstuica) și păsări (fazanul).

Nu sunt specii rare, ocrotite sau amenințate cu dispariția în zona obiectivului.

4.5.2. Impactul prognozat și măsuri de diminuare a impactului

Cadrul natural existent nu prezintă potențial peisagistic valoros, nefiind necesare măsuri de punere în valoare ale unor elemente naturale valoroase (vegetație, faună, cursuri de apă, oglinzi de apă, etc.). La amenajarea noii zone de agrement se va avea în vedere crearea unei arhitecturi peisagere adecvate.

Exploatarea agregatelor va duce la înlăturarea vegetației de pe amplasament, fenomenul fiind ireversibil, fiind determinat de însăși scopul investiției. Se va crea un nou biotop odată cu înierbarea digurilor de contur, dar tot cu vegetație spontană.

Pentru împiedicarea antrenării prafului de pe drumul de acces pe vegetație și culturi, care ar putea afecta procesele fiziologice ale plantelor, acesta va fi stropit periodic, în special în perioadele secetoase.

Exploatarea agregatelor are ca și consecință pentru vegetație și faună îndepărtarea vegetației de pe suprafața afectată, emisii de gaze ale utilajelor care transport agregatele și extrag materialul exploatat, zgomotul generat de utilajele de exploatare și transport. Datorită impurificării aerului cu pulberi plantele suferă influență nocivă generând pagube uneori cu pierderi economice, mai ales pentru culturile agricole.

Concentrațiile de poluanți eliberate în atmosferă, în special pulberi vor fi mai mari

în apropierea drumului de acces și a zonei de exploatare a agregatelor după care concentrația va scade pe măsură ce ne depărtăm de sursa de poluare. Prin stropirea drumului de acces nivelul de poluare cu pulberi se va micșora, rămânând importante ca emisii gazele de eșapament ale autovehiculelor.

Concentrațiile de poluanți eliberate în aer cu efecte asupra vegetației și faunei se va limita sub nivelul maxim admis în vigoare, iar impactul produs asupra vegetației și faunei nu va fi semnificativ. Pentru diminuarea impactului se vor avea în vedere următoarele măsuri:

- transportul agregatelor se va efectua pe drumurile de exploatare amenajate care vor fi întreținute, iar în perioade secetoase vor fi stropite în vederea diminuării emisiilor de pulberi;
- deșeurile menajere și industrial vor fi colectate și debarasate de operatori specializați;
- utilajele pentru exploatare și transport vor fi verificate periodic în vederea încadrării în emisiile de noxe.

4.6. Peisaj

4.6.1. Încadrarea în regiune

Perimetrul Horia aparține din punct de vedere administrativ orașului Lipova, fiind amplasat la cca. 4 km nord-est de localitatea Horia în locul numit Pusta Șoimoș. Zona ampalsamentului se află la contactul dintre Câmpia Aradului mai înaltă și Câmpia Șiriei mai coborâtă. Terenul este relativ plan, cu o ușoară înclinare de la nord spre sud. Zona nu are cursuri de apă de suprafață fiind drenată de canale de desecare.

După cum se poate constata din planurile de situație anexate perimetrul se află în zonă de terenuri arabile.

Așa cum s-a arătat la cap 4.5. zona este acoperită cu vegetație spontană de stepă și silvostepă, fără valoare peisagistică deosebită și de culturi agricole.

4.6.2. Impactul prognozat și măsuri de diminuare a impactului

Peisajul în prezent este de tip câmpie. Peisajul dat de vegetație va fi afectat definitiv ca urmare a exploatării agregatelor și nu pot fi luate măsuri de diminuare a impactului. Se va crea un peisaj antropic după însămânțarea cu iarbă a digurilor de contur.

La finalizarea lucrărilor de exploatare amplasamentul se va elibera de utilaje, terenul se va stabili, malurile se vor taluza și se va planta trestie în zona distructivă a valurilor. Bazinul format prin exploatarea agregatelor va fi populat cu pești în vederea dezvoltării unei zone de pescuit sportiv, de mică intensitate, fără acvacultură și piscicultură intensivă. Operatorul va respecta prevederile Planului și proiectului tehnic de refacere a

mediului

În urma executării lucrărilor de excavare efectele peisajului se vor modifica astfel:

- apare un relief nou, luciu de apă în urma excavării celor două iazuri piscicole Horia I și Horia II cu $S = 11,1$ ha;
- apar digurile de contur în jurul lacurilor;
- după punerea în funcțiune se vor ameneja spații verzi pentru agrement;

Ca și **impact cumulativ**, noul peisaj va fi acela al luciilor de apă cu suprafață de cca. 55,3 ha înconjurată de diguri perimetrice cu spații verzi amenajate. Aceste suprafețe cu lucii de apă vor atrage o faună specific bălților în care un rol important revine pescărușilor, berzelor, stârcul cenușiu și altor păsări de apă.

4.7. Mediul social-economic

Perimetrul Horia se află ca cca. 4 km nord-est de loc. Horia, în teritoriul administrativ al orașului Lipova. Accesul în zonă se realizează din DJ Arad - Șiria pe un drum de cca 1,5 km lungime, utilizat de către cei 3 beneficiari de exploatare de perimetre astfel: Sc Balastiera Horia SRL cca. 200 m de la confluența cu DJ Arad - Șiria, SC Lavinamix cca 1 km de la DJ Arad - Șiria, SC Tecnoimp SRL 1,5 km de la DJ Arad - Șiria.

La cca. 7 km est de perimetrele Horia se află frontul de captare Arad - Șimand care alimentează municipiul Arad și împrejurimile. În zonă nu există obiective de interes național care să necesite protecție.

Prin realizarea acestui proiect se mobilează amplasamentul propus și se creează locuri de muncă, respectiv venituri la bugetul local și de stat, valorificând resursele naturale ale zăcămintului. Apariția, în final, a unui luciu de apă în această zonă de câmpie, va fi benefică pentru peisajul geografic, microclimatul și echilibrul ecologic al acesteia, cu condiția respectării tehnologiei de exploatare. Activitățile antropice vor urmări păstrarea și protecția lacului rezultat în urma exploatării depozitelor de nisip și pietriș, lac ce va lua locul excavației. Din acest punct de vedere acest obiectiv va avea un impact social și economic pozitiv pentru loc. Horia.

4.7.1 Numărul de locuitori

Obiectivul nu va afecta locuitorii din loc. Horia, activitatea fiind la distanță mare față de localitate. Localitatea Horia are un număr de cca. 2300 locuitori.

4.7.2. Măsuri de diminuare a impactului

Pentru diminuarea impactului asupra mediului social-economic se propun următoarele:

- menținerea în stare bună de funcționare a utilajelor;
- întreținerea corespunzătoare a acestora și alimentarea cu carburanți și

lubrefianți în condiții de siguranță pentru mediu;

- existența la sediul punctului de lucru a materialelor absorbante pentru îndepărtarea petelor de pe solul contaminat și colectarea acestora în recipiente speciali pentru a fi debarasat în condiții de siguranță;
- monitorizarea calității apelor subterane prin foraje de observație;
- asigurarea pazei punctului de lucru și apoi a bazinelor piscicole;
- stropirea drumului de acces în perioadele secetoase ale anului;
- curățarea anvelopelor mașinilor de transport a produselor finite la intrarea pe DJ Arad - Șiria.

Nu sunt necesare măsuri speciale de protecție a populației.

Impactul cumulat

În urma deschiderii unei noi exploatare, în zonă va exista interes pentru extragerea agregatelor minerale de către 3 societăți comerciale, după exploatarea acestor suprafețe vor fi amenajate ca iazuri piscicole. Acest lucru va avea ca efect diminuarea producției de cereale, plante tehnice, etc, de pe suprafețele afectate de lucrări, ceea ce va fi compensat prin creșterea producției de pește.

Un efect negativ important îl va avea poluarea cu pulberi și gaze generate de mijloacele de transport pe drumul de acces. Acesta va fi utilizat în proporție de cca. 10% de către SC Balastiera Horia SRL, 40% de SC Lavinamix Construct SRL și 50% de SC Tecnoimp.RO SRL, în aceste procente încadrându-se și poluarea pe calea de acces. Din acest motiv propunem ca cele trei societăți să aibe o contribuție importantă la stropirea drumului de acces în perioadele secetoase ale anului.

Tot ca factor negativ remarcăm contribuția celor 3 unități la degradarea DJ Arad- Șiria. Ca măsură propunem o contribuție financiară a celor 3 societăți la întreținerea și repararea periodică a acestui drum, prin contactarea administratorului drumului.

4.8. Condiții de cultură, etnie, patrimoniu cultural

Localitatea Horia se află la cca. 10 km de municipiul Arad. Localitatea a apărut ca urmare a colonizării zonei cu familii de germane în sec. XVIII. După emigrarea acestora satul s-a depopulat și au fost stabiliți în zonă români. Ocupația acestora este agricultura și creșterea animalelor. Parte din locuitori sunt navetiști în Arad, existând facilități de transport în acest sens.

Nu există zone de patrimoniu și obiective culturale demne de menționat în zona obiectivului.

Ca măsuri de refacere a mediului în zona afectată de lucrări, pentru protecția populației se propun:

- recuperarea instalațiilor și utilajelor de pe amplasament;

- stabilizarea taluzelor, iazului de agrement prin pante corespunzătoare atât în zona submersă cât și emersă, plantarea de trestie pe taluze pentru protecția malurilor sau amenajarea de amortizoare de valuri, înierbarea digurilor de protecție a iazurilor;
- popularea iazurilor cu pește și amenajarea de spații verzi în armonie cu peisajul natural;
- organizarea pazei punctului de lucru în perioada construcției și ulterior a iazului de pescuit;
- monitorizarea calității apei subterane prin foraje de observație atât în perioada de execuție a iazurilor cât și după punerea în funcțiune a acestora.

Nu vor fi afectate cultura, patrimoniul cultural sau alte obiective importante întrucât activitatea se va desfășura în afara perimetrului localității unde, nu sunt valori culturale sau de patrimoniu.

5. Analiza alternativelor

Proiectantul SC TARA PLAN SRL a studiat până în prezent două variante:

- Varianta O – neimplementarea proiectului, în care situația rămâne neschimbată, terenurile din jur având calitatea de arabil și Varianta I – cea prezentată în continuare

Suprafața terenului care va fi reglementată este de 9,4072 ha din care 8,5315 ha vor fi decopertate și excavate pentru realizarea bazinului piscicol pentru agrement de 5,18 ha luciu de apă. Amenajarea bazinului piscicol se propune a se realiza pe o suprafață de 5,18 ha din totalul suprafeței, inconjurat de zona verde amenajată și drumuri perimetrare.

Rezultat în urma excavării nisipului și pietrișului, bazinul va avea o adâncime medie de 18 m de la cota $\pm 0,00$, cu o adâncime a apei de 8,5 m.

Recomandarea studiului hidrogeologic întocmit de către I.N.H.G.A. privind limita de exploatare în adâncime a agregatelor minerale în perimetrul Horia 2, care face obiectul prezentei lucrări, este ca aceasta să fie situată la aceeași cota cu limita de exploatare din perimetrul Horia 1 (existent), respectiv cota +98 mdMN (aproximativ 8,5 m sub cota nivelului hidrostatic).

Pentru întreținerea luciului de apă și în scopul de a oferi suprafețe de teren orizontale destinate atât circulației cât și agrementului, se propune realizarea unor trasee de circulație perimetrală la un nivel de +0,5 m față de cota apei. Stratul vegetal al terenului (decopertat) se va depozita provizoriu în zone special amenajate, urmând ca la încheierea lucrărilor să fie folosit ca strat impermeabil pentru bazine și suport pentru vegetația care urmează să fie plantată. Pământul care rămâne în surplus se va folosi în amenajarea peisagistică a terenului.

Lacul de agrement va avea, alimentarea cu apă din subteran prin deschiderea panzei freatică și din precipitații. Eroziunea taluzurilor malurilor bazinului piscicol sau lacului de agrement se datorează în special valurilor. Pentru a limita acțiunea dinamică distructivă a valurilor

se recomandă ca pe taluzul malurilor să se planteze trestie sau să se amenajeze amortizoare de valuri.

Se va acorda o atenție sporită lucrărilor de reconstrucție a terenului, stabilizarea malurilor rezultate în urma excavării fiind cea mai importantă dintre aceste lucrări, pentru a preîntâmpina accidentele.

Cota inferioară a perimetrului este la + 98,00 mdMN.

Scopul final este realizarea unei zone de agrement cu amenajare și populare lac cu diverse specii de pești pentru iubitorii de pescuit, și pentru iubitorii de sporturi nautice.

Relieful cumulativ este reprezentat de terase aluvionare, cota medie a terenului fiind situată în jurul valorii de + 116 m.

Suprafața perimetrului este de 9,41 ha și este încadrat în planul cadastral al Orașului Lipova, zona Horia, extravilan. Înscris în CF 301988 Lipova pe parcela cu nr. Top 1;1/52 și nr. Cad 1014, CF 301027 Lipova pe parcela cu nr. Top 1;1/51 și nr. Cad 357, CF 301020 Lipova pe parcela cu nr. Top 1;1/53 și nr. Cad 1937, CF 301026 Lipova pe parcela cu nr. Top 1;1/49 și nr. Cad 355, CF 301025 Lipova pe parcela cu nr. Top 1;1/50 și nr. Cad 356 și nr. Top 1;1/50 (vezi Certif. Urb. 45/2015).

Obiectul exploatării îl constituie amenajarea iazului piscicol nevidabil cu exploatarea agregatelor minerale din terasa joasă a râului Mureș din cadrul perimetrului de exploatare Horia. Perimetrul de exploatare are suprafața de 8,53 ha. Forma perimetrului de exploatare a fost determinată de organizarea suprafeței incintei viitorului bazin piscicol pentru agrement și a obiectivului final, construcții, plantări și alte amenajări pentru agrement.

Perimetrul de exploatare Horia nu se situează în zone protejate respectiv în perimetre de protecție hidrogeologică a captărilor de apă potabilă (vezi Studiu INHGA și Punctul de vedere al C. A. Arad).

Coperta zăcământului de nisipuri și pietrișuri este reprezentată de pătura de sol vegetal cu o grosime medie de 0,6 m și de un strat de argile în grosime de 1,0 m, după care urmează până la adâncimea de 18 m nisipuri și pietrișuri până la 30 m (vezi profilul hidro-geo anexat)

În zona de influență a exploatării sunt lucrări hidroameliorative (canale de desecare) care însă nu vor fi influențate de proiect.

Obiectivele social-economice și exploatări de agregate minerale din zona perimetrului de exploatare sunt:

- Iaz piscicol în execuție aparținând SC Balastiera Horia SRL,
- Iazuri piscicole în execuție aparținând SC LAVINAMIX CONSTRUCT SRL,
- Iaz piscicol în execuție aparținând SC TECHNOIMP.RO SRL,
- Teren arabil proprietate privată la nord și est

Considerăm alegerea variantei I este optimă deoarece prezintă următoarele

avantaje:

Acest obiectiv va avea impact social și economic pozitiv pentru loc. Horia.

După încetarea activității de exploatare și prelucrare a agregatelor minerale de balastieră în această zonă, se va proceda la dezafectarea tuturor clădirilor, instalațiilor și construcțiilor anexe.

Reamenajarea zonei se propune a se realiza prin amenajarea bazinului piscicol.

Bazinul format prin exploatarea suprafeței, va fi populat cu pești în vederea dezvoltării unei zone de pescuit sportiv, de mică intensitate, fără acvacultură și piscicultură intensivă.

Pe periferia acestui bazin, digul se va menține și întreține în continuare, acesta având un caracter protector față de zonele învecinate.

Se vor menține zonele verzi de la periferia perimetrului, care vor avea un caracter de protecție față de zonele învecinate. Acestea vor fi amenajate pe suprafața digurilor (culuarul de deasupra și taluzurile aferente, pe suprafața fostului decantor, prin însămânțare cu iarbă.

În această zonă, se va urmări dezvoltarea unor activități sportive, de odihnă și recreative.

6. Monitorizare

Ținând cont că acest obiectiv este amplasat la o distanță de 7 km față de frontul de captare Nord Arad, se impune luarea unor măsuri privind urmărirea și prevenirea poluării accidentale a apelor freatice (atât din amonte cât și din aval) prin realizarea unor foraje de hidroobservație pentru monitorizarea celor mai importante zone din incintă.

Astfel, pentru monitorizarea apelor freatice din zona aferentă acestui obiectiv, se vor executa trei foraje de hidroobservație.

Principala problema vizând impactul asupra factorilor de mediu, datorat amenajării unei balastiere în extravilanul localității Horia, este în general influența asupra apei subterane și în special asupra acviferului de mică adâncime captat prin forajele captării Arad-Simand (captare ce furnizează apa potabilă pentru municipiul Arad).

În scopul minimizării și a controlului acestei influențe, este necesară elaborarea unui plan de monitorizare a acviferului de mică adâncime și a celui freatic (vezi mai sus).

Conform concluziilor Studiului hidrogeologic elaborate de I.N.H.G.A., se recomandă executarea a trei foraje de monitorizare situate două aval și unul amonte de perimetru, pe direcția de curgere a apei subterane.

Atât aval cât și amonte se vor urmări caracteristicile hidrogeologice și de potabilitate ale apei provenite din acviferul freatic prin două foraje și ale acviferului de mică adâncime prin alte două foraje.

Din aceste foraje de monitorizarea apei freatice din această zonă, periodic, se vor preleva periodic probe care se vor duce la un laborator autorizat din zonă și se va ține o evidență cu determinările rezultate. Monitorizările de observare a freaticului se vor comunica autorităților de ape și mediu, cu o frecvență indicată de actele de reglementare emise de acestea.

7. Situații de risc

Analiza rezultatelor obținute în urma stimulărilor efectuate a condus la următoarele concluzii:

Viitorul luciu artificial de apă creat ca urmare a extragerii agregatelor minerale sub nivelul hidrostatic în zona perimetrului de exploatare Horia 2, nu are o influență semnificativă asupra condițiilor hidrogeologice locale, nivelul hidrostatic rămânând constant pe aproape toată întinderea zonei de studiu, scăzând cu aproximativ 0,06 m, în forajele de monitorizare;

- Acviferul cantonat în conul aluvionar al râului Mureș în zona perimetrului Horia, este influențat, în principal, de condițiile climatice defavorabile, prin scăderea nivelului hidrostatic, cu maxim 0,11 m.

Pe baza studiului efectuat se estimează că, exploatarea agregatelor minerale din perimetrul Horia, nu va avea o influență semnificativă din punct de vedere cantitativ asupra acviferului freatic, dar poate avea un impact calitativ potențial, dacă nu se iau măsuri de protecție împotriva unei poluări accidentale, atât pe durata exploatării agregatelor minerale, cât și după încetarea acesteia și exploatarea luciului de apă ca bazin piscicol și de agrement.

- Din aceste motive, este necesară monitorizarea calității apei subterane freatice, atât în amonte, cât și în aval, în raport de direcția generală de curgere a apei subterane.

Forajele executate de beneficiar, F1, F2, F3 și F4 TECNOIMP.RO, vor fi utilizate pentru monitorizarea calitativă a apei subterane, atât pe durata exploatării agregatelor minerale, cât și după încetarea acesteia și exploatarea luciului de apă ca bazin piscicol și de agrement.

Monitorizarea calității apei subterane se va face prin recoltarea și analiza probelor de apă de două ori pe an.

- Se recomandă ca limita de exploatare în adâncime a agregatelor minerale în perimetrul Horia 2 să fie situată la aceeași cotă cu limita de exploatare din perimetrul Horia 1, respectiv cota + 98 m (aproximativ 8,5 m sub cota nivelului hidrostatic).

- În situația în care pe viitor se acordă drept de exploatare în bazinul de la est de frontul de captare Arad și pentru alte societăți, trebuie ținut cont și de precipitațiile acide căzute în bazin, care pot contribui în timp la schimbarea calității apei subterane, proporțional cu suprafața de decapare a acviferului freatic.

- Forajele aflate perpendicular pe direcția de curgere, cele mai vulnerabile la o eventuală poluare, sunt F42 ÷ F50 (vezi planșa anexată); dacă poluarea nu are o amploare mare (ceea ce putem admite ca ipoteză întrucât în balastieră nu există potențial poluant ridicat) și se iau măsuri de localizare și înlăturare a ei, captarea nu ar putea fi afectată.

8. Descrierea dificultăților

La această dată nu există un punct de vedere al nici unei autorități au privire la schimbarea destinației terenului din arabil la bazin piscicol de agrement, adică de la o producție agricolă continuă la una ocazională, ceea ce poate face obiectul unei analize mai ample privind dezvoltarea durabilă, pentru formularea unui punct de vedere în această privință.

Deasemenea trebuie ținut cont e impactul generat de cei trei operatori asupra drumului județean Arad – Horia întrucât aceștia contribuie la degradarea sa, drumul nefiind construit pentru transportul de mare greutate.

9. Concluzii

Obiectivul acestui studiu este analiza impactului amenajărilor piscicole din perimetrele Horia I și Horia II asupra mediului.

Întrucât cel mai important impact este asupra apelor subterane, și în acest scop a fost elaborat de INHGA – București, Studiul hidrogeologic, ale cărui concluzii sunt:

1. Viitorul luciu artificial de apă creat ca urmare a extragerii agregatelor minerale sub nivelul hidrostatic în zona perimetrului de exploatare Horia 2, nu are o influență semnificativă asupra condițiilor hidrogeologice locale, nivelul hidrostatic rămânând constant pe aproape toată întinderea zonei de studiu, scăzând cu aproximativ 0,06 m, în forajele de monitorizare;

Acviferul cantonat în conul aluvionar al râului Mureș în zona perimetrului Horia, este influențat, în principal, de condițiile climatice defavorabile, prin scăderea nivelului hidrostatic, cu maxim 0,11 m.

Un fapt constatat din forajele de observație în zona Horia I și Horia II Tecnoimp este lipsa stratului de argilă care separă acviferul freatic de cel de medie adâncime, ceea ce local poate constitui un risc suplimentar de poluare, dacă nu e iau măsuri operative în cazul unor poluări accidentale.

2. Pe baza studiului efectuat se estimează că, exploatarea agregatelor minerale din perimetrul Horia, nu va avea o influență semnificativă din punct de vedere cantitativ asupra acviferului freatic, dar poate avea un impact calitativ potențial, dacă nu se iau măsuri de protecție împotriva unei poluări accidentale, atât pe durata exploatării agregatelor minerale, cât și după încetarea acesteia și exploatarea luciului de apă ca bazin piscicol și de agrement.

Din aceste motive, este necesară monitorizarea calității apei subterane freatice, atât în amonte, cât și în aval, în raport de direcția generală de curgere a apei subterane.

Forajele executate de beneficiar, F1, F2, F3 și F4 TECNOIMP.RO, vor fi utilizate pentru monitorizarea calitativă a apei subterane, atât pe durata exploatării agregatelor minerale, cât și după încetarea acesteia și exploatarea luciului de apă ca bazin piscicol și de agrement.

Monitorizarea calității apei subterane se va face prin recoltarea și analiza probelor de apă de două ori pe an.

Se recomandă ca limita de exploatare în adâncime a agregatelor minerale în perimetrul Horia 2 să fie situată la aceeași cotă cu limita de exploatare din perimetrul Horia 1, respectiv cota + 98 mdMN (aproximativ 8,5 m sub cota nivelului hidrostatic).

3. Considerăm protecția captării Arad - Nord asigurată prin zona de protecție sanitară instituită și materializată prin împrejmuirea cu un gard situat, de o parte și de alta a alineamentului de foraje hidrogeologice, la distanța de 10 m.

Obiectivul nu se află în interiorul perimetrului de protecție hidrogeologică al captării Arad, conform Avizului nr. 20857/2014 emis de SGA Arad (vezi și Planul de situație anexat).

Deoarece alimentarea acviferului de medie adâncime (exploatat prin această captare se afla la o distanță mare, în zona munților Highiș, credem ca nu sunt premise reale pentru o contaminare a acviferului de medie adâncime aflat sub presiune de către apa din acviferul freatic care nu este pus sub presiune.

Pe de altă parte, în urma unei monitorizări permanente, considerăm ca apa din acviferul freatic, ce s-ar putea infiltra accidental din viitorul lac (lucru puțin probabil întrucât în mod natural freaticul nu poate contamina un acvifer inferior aflat sub presiune mai mare decât acesta/ freaticul), nu va conține elemente organice sau anorganice, care să ducă la depășiri ale parametrilor fizico-chimici și bacteriologici impuși de legea privind potabilitatea apei, Legea nr. 458/2002 modificată și completată cu Legea nr. 311/2004.

4. Cercetări personale efectuate în regiune de autorul acestei lucrări într-o perioadă de cca. 40 de ani, concretizate într-o lucrare de doctorat (1994) și mai multe studii publicate în reviste de specialitate cu referenți în domeniu de la Facultatea de Hidrotehnică a Institutului de Construcții București, Academia Română, etc, ne determină să facem unele completări la cele expuse mai sus:

a) Structura hidrogeologică „Conul aluvionar / de dejecție al Mureșului” a rezultat din depunerile efectuate de râu în „pendularea” sa pe suprafața tabulară, la ieșirea din defileul Lipova. Specificul acestor depuneri de tip deltaic este structura încrucișată a depozitelor, adică alternanța de pietrișuri și nisipuri cu lentile de argilă. Acest lucru se

poate observa și pe planșa anexată „Secțiune hidrogeologică în zona Arad”.

Acest fenomen crează posibilitatea poluării acviferului, neprotejat de argilă, dar la distanțe mai mari de sursă, ceea ce înseamnă că este nevoie pentru a-l polua, de o sursă de poluare puternică, ceea ce nu e cazul pentru situația dată.

b) În situația în care, în zona cu activități economice posibil poluatoare există o mare captare de apă, aceasta crează în jurul ei un con de depresiune imens (cazul captării Arad), și determină fenomenul de drenanță datorită gradientului hidraulic generat de pomparea forajelor captării, rezultanta fiind migrația poluanților din stratele superioare spre cele inferioare, chiar prin coperta de argilă (argila din zona CIC este o structură permeabilă, are permeabilități de 1×10^{-4}).

Acest fenomen a fost studiat de către I.P.Timișoara, Facultatea de hidrotehnică pentru CIC Arad și s-a confirmat în realitate dar pentru forajele de pe platformă unde poluarea a fost foarte activă timp de 14 ani (1976-1990), ceea ce iarasi nu e similar cu situația dată.

c) Pentru captarea Arad, autorul a întocmit, în premieră, în cadrul APM Arad „Spectrul scurgerii în zona captării Arad” bazat pe măsurători în forajele hidrogeologice din rețeaua INMH (actualmente DA) și în forajele captării Arad, pe o suprafață de cca. 850 kmp, cât reprezintă în prezent bazinul de alimentare al captării Arad cu funcționarea forajelor și în regim de echilibru cu cele 92 de foraje în funcțiune (vezi planșa anexată).

Se poate observa că forajele captării determină schimbarea pantelor de curgere a apei subterane de la 0,1 ‰ la 0,8-2,67 ‰ dar și a direcțiilor de curgere spre forajele captării, ceea ce confirmă cele expuse mai sus și anume că se accentuează fenomenul de drenanță și crește viteza de propagare a poluării spre captare pentru surse de poluare semnificative.

Această planșă, împreună cu concluziile elaborate de APM Arad (autor F. Dumescu) a fost preluată de către elaboratorul documentației pentru stabilirea perimetrului de protecție hidrogeologică a captării Arad, SC Cineti Expert Hidrologie, Geotehnică, Geofizică, Roci utile SRL, documentație vizată spre neschimbare de INHGA și ABA Mureș.

Acest fenomen ne îndreptățește să susținem realizarea măsurilor de protecție a apelor subterane.

d) Analizând această situație pentru cazul dat, rezultă următoarele:

- de la balastieră la frontul de captare sunt cca 7,0 km;

forajele aflate perpendicular pe direcția de curgere, cele mai vulnerabile la o eventuală poluare, sunt F42 ÷ F50 (vezi planșa anexată); dacă poluarea nu are o amploare mare (ceea ce putem admite ca ipoteză întrucât în balastieră nu există potențial poluant

ridicat) și se iau măsuri de localizare și înlăturare a ei, captarea nu ar putea fi afectată.

e) Realizarea investitiei se recomandă a se face fara furajarea peștilor întrucât se pot dezvolta elemente poluante care ar putea duce în timp mai îndelungat, la poluarea apelor freatice.

f) În situația în care pe viitor se acordă drept de exploatare în bazinul de la est de frontul de captare Arad și pentru alte societăți, trebuie ținut cont și de precipitațiile acide căzute în bazin, care pot contribui în timp la schimbarea calității apei subterane, proporțional cu suprafața de decapare a acviferului freatic.

g) În concluzie, consider că, dacă beneficiarul respectă tehnologia de exploatare și ia măsurile de prevenție necesare pentru evitarea poluărilor accidentale, nu sunt motive de îngrijorare cu privire la riscul de poluare a frontului de captare Arad Nord-Simand.

9. Rezumat

Localizare

Terenul studiat este situat în partea nord-estica a satului Horia, la 4 km distanță de acesta, în intravilanul localității Lipova, trup izolat „Pusta Lipova” și face parte din perimetrul de exploatare Horia. Accesul la teren se face pe DJ 709 Arad-Șiria-Pâncota, până în localitatea Horia, și apoi pe drumurile locale din nord-estul localității; DJ 709 se află la 1,5 km față de terenul studiat.

Terenul pe care este propusă investiția este proprietatea S.C. TECNOIMP.RO SRL.

Terenul are o suprafață totală de 94.072 mp masurati și se identifică prin CF nr. 301988 Lipova, CF nr. 301020 Lipova, CF nr. 301025 Lipova, CF nr. 301026 Lipova, CF nr. 301027 Lipova.

Vecinătățile parcelei luate în studiu sunt:

- la N- teren arabil, proprietate privată, nr. top. A1/1/39

- la E – teren arabil proprietate privata, nr. top. A1/48

- la S – De 28/1-drum de exploatare si Cn 44

- la V – teren cu destinatie industrie – extractie si prelucrare agregate minerale, proprietate S.C. TECNOIMP SRL, nr. top. A42/1-A42/8.

Lucrări de exploatare

Perimetrul Horia I

a. Lucrări de pregătire: decopertarea se va face în două trepte: îndepărtarea solului vegetal pe o grosime de 0,3 m și depunerea acestuia în spații amenajate din incintă; se va îndepărta stratul de argilă nisipoasă (steril) pe o grosime de cca. 2,7 m;

b. Lucrări de exploatare și transport

Exploatarea materialului util (pietrișuri și nisipuri) se va realiza mecanizat folosindu-se

utilajele din dotare (buldozer, încărcător frontal, excavator tip draglină și utilaje de transport).

Exploatarea agregatelor minerale se va face în 2 etape: - exploatarea deasupra freaticului cu 2 m, cota 150,0 mdMN (fără luciu de apă) adâncimea medie 10,0 m;

- exploatarea sub nivelul freatic la adâncimea de 7 m, cota 98,0 mdMN, -5,0 m sub nivelul freatic (conf. Aviz GA nr. 8/2010).

c. Activitatea de prelucrare agregate minerale

Prelucrarea agregatelor minerale se realizează prin intermediul unei stații de sortare-spălare Metso cu o capacitate de 80 mc/h, astfel: balastul adus cu autobasculantele este descărcat în buncărul de alimentare al stației de prelucrare cu o capacitate de 20 mc. Din buncăr prin intermediul unui alimentator cu bandă balastul este deversat pe ciurul de 12 mp unde prin procedeul de sortare – spălare se separă sortul 0-3 mm și refuzul de ciur, sort peste 31 mm, care sunt dirijate cu ajutorul transportoarelor cu bandă în depozitul de produse finite. Pe ciurul de 7,5 mp se spală sorturile 3-7 mm, 7-16 mm și 16-31 mm care sunt dirijate cu ajutorul transportoarelor cu bandă în depozitul de produse finite.

d. Depozitare la sol a sorturilor

e. Transportul agregatelor minerale din amplasamentul balastierei cu autobasculantele proprii sau ale terților, la beneficiari.

f. Produse și subproduse obținute

Volumul total de resurse extras în cele două etape este 801.250 mc din care volumul de steril este 177.732 mc iar volumul de resursă utilă este de 623.518 mc; balast brut 200.000 mc /an.

În urma prelucrării pe fluxul tehnologic se obțin următoarele sorturi:

- 0-3 mm; 3-7 mm; 7-16 mm; 16-31 mm și refuz de ciur peste 31 mm.

g. Finalizarea lucrărilor

La finalizarea lucrărilor de exploatare amplasamentul se eliberează de utilajele existente, terenul se stabilizează, malurile se taluzează și se va planta trestie în zona dinamică, distructivă a valurilor. Bazinul format prin exploatarea suprafeței de 59.244 mp va fi populat cu pești în vederea dezvoltării unei zone de pescuit sportive, de mică intensitate, fără acvacultură și piscicultură intensivă.

Perimetrul Horia II

Amenajarea bazinului piscicol se propune a se realiza pe o suprafața de 5,10 ha din totalul suprafeței, înconjurat de zona verde amenajată și drumuri perimetrare.

Rezultat în urma excavării nisipului și pietrișului, bazinul va avea o adâncime medie de 18 m de la cota ±0,00, cu o adâncime a apei de 8,5 m.

Recomandarea studiului hidrogeologic întocmit de către I.N.H.G.A. privind limita de exploatare în adâncime a agregatelor minerale în perimetrul Horia 2 este ca aceasta să fie situată la

aceeasi cota cu limita de exploatare din perimetrul Horia 1, respectiv cota +98 mdMN (aproximativ 8,5 m sub cota nivelului hidrostatic).

Pentru întreținerea luciului de apă și în scopul de a oferi suprafețe de teren orizontale destinate atât circulației cât și agrementului, se propune realizarea unor trasee de circulație perimetrală la un nivel de +0,5 m față de cota apei. Stratul vegetal al terenului (decoperta) se va depozita provizoriu pe malurile bazinului, urmând ca la încheierea lucrărilor să fie folosit ca strat impermeabil pentru bazine și suport pentru vegetația care urmează să fie plantată. Pământul care rămâne în surplus se va folosi în amenajarea peisagistică a terenului.

Lacul de agrement va avea, alimentarea cu apă din subteran prin deschiderea panzei freatice și din precipitații. Eroziunea taluzurilor malurilor bazinului piscicol sau lacului de agrement se datorează în special valurilor. Pentru a limita acțiunea dinamică distructivă a valurilor recomandăm ca pe taluzul malurilor să se planteze trestie sau să se amenajeze amortizoare de valuri.

Se va acorda o atenție sporită lucrărilor de reconstrucție a terenului, stabilizarea malurilor rezultate în urma excavării fiind cea mai importantă dintre aceste lucrări, pentru a preîntâmpina accidentele.

Lucrari de pregatire:

Se va indeparta solul vegetal pe o grosime de 0,3-1 m si se va depune in spatii amenajate in incinta si indepartarea stratului de argile nisipoase pe o grosime de cca 2 m cu depunerea in alt loc amenajat.

Solul vegetal va fi haldat intr-un sector apcial amenajat, pentru ca ulterior sa fie folosit pentru refacerea mediului.

Volumul de argile nisipoase rezultat va fi folosit in lucrari de amenajare drumuri, pregatirea cuvetei iazului.

Lucrarile de pregatire vor devansa pe cele de exploatare, astfel incat sa se asigure continuitatea exploatarii si sa se evite amestecarea sterilului din coperta cu materialul util extras.

Cantitatea de sol vegetal ce urmeaza a fi indepartata s-a evaluat avand in vedere urmatoorii parametri:

- Suprafata zonei de exploatare acoperita cu sol vegetal: 85.315 mp
- Grosimea medie a stratului de sol vegetal: 0,30 m
- Grosimea stratului de argile nisipoase: 2,00 m

Volumul de sol vegetal ce urmeaza a fi indepartat prin lucrari de decopertare este estimat la $V_{\text{sol veg.}} = 85.315 \text{ mp} \times 0,30 \text{ m} = 25.595 \text{ mc}$

Volumul de argile nisipoase este estimat la $V_{\text{arg.}} = 85.315 \text{ mp} \times 2,00 \text{ m} = 170.630 \text{ mc}$

Volum resursa rezultat : $85.315 \text{ mp} \times 17 \text{ m}$ (adancimea medie de excavare) = 1.450.355 mc
din care:

- Volum pamant vegetal si nisip argilos (steril) : 196.225 mc (25.595 mc sol vegetal + 170.630 mc argile nisipoase)
- Volum valorificabil: 1.254.130 mc

Suprafata luciului de apa rezultata in urma excavarii este de cca. 51.800 mp

Dupa finalizarea lucrarilor de excavare in groapa rezultata se va acumula un volum de apa de cca $V = 351.000$ mc.

Eșalonarea exploatării în perimetrul Horia II este următoarea:

Anul I 290.000 mc

Anul II 290.000 mc

Anul III 290.000 mc

Anul IV 290.000 mc

Anul V 290.355 mc

Total – 1.450.355 mc

Cantitatea exploatată: $1.450.355 \text{ mc} / 5 \text{ ani} \times 200 \text{ zile} = 1.450 \text{ mc/zi} / 8 \text{ h} = 181 \text{ mc/h}$

Impactul potențial asupra mediului și măsuri de reducere a acestuia.

Impactul asupra apelor

Pentru a estima influența amenajării unui bazin piscicol și de agrement asupra condițiilor hidrogeologice locale în perimetrul Horia, INHGA a construit un model matematic de curgere a apei subterane, cu ajutorul pachetului G.M.S. (Groundwater Modeling System). Ca puncte de observație au fost folosite forajele de monitorizare din zonă și nivelurile piezometrice măsurate la data realizării studiului.

Conform modelului matematic de curgere creat, acviferul este alimentat, în principal, dinspre amonte, debitul care intră în acest fel în zona modelată fiind de 24 l/sec. restul intrărilor în model, respectiv 8 l/sec, se datorează infiltrațiilor din precipitații. Prin crearea noului luciuc artificial de apă (Horia 2), direcția de curgere a fluxului subteran nu se modifică, păstrându-se direcția inițială, de la est – sud – est la vest – nord – vest.

Analiza rezultatelor obținute în urma stimulărilor efectuate a condus la următoarele concluzii:

- Viitorul luciuc artificial de apă creat ca urmare a extragerii agregatelor minerale sub nivelul hidrostatic în zona perimetrului de exploatare Horia 2, nu are o influență semnificativă asupra condițiilor hidrogeologice locale, nivelul hidrostatic rămânând constant pe aproape toată întinderea zonei de studiu, scăzând cu aproximativ 0,06 m, în forajele de monitorizare;
- Acviferul cantonat în conul aluvionar al râului Mureș în zona perimetrului Horia, este influențat, în principal, de condițiile climatice defavorabile, prin scăderea nivelului hidrostatic, cu maxim 0,11 m.

Pe baza studiului efectuat se estimează că, exploatarea agregatelor minerale din perimetrul Horia, nu va avea o influență semnificativă din punct de vedere cantitativ asupra acviferului freatic, dar poate avea un impact calitativ potențial, dacă nu se iau măsuri de protecție împotriva unei poluări accidentale, atât pe durata exploatării agregatelor minerale, cât și după încetarea acestora și exploatarea luciului de apă ca bazin piscicol și de agrement.

Din aceste motive, este necesară monitorizarea calității apei subterane freatice, atât în amonte, cât și în aval, în raport de direcția generală de curgere a apei subterane.

Se recomandă în Studiul INMHGA ca limita de exploatare în adâncime a agregatelor minerale în perimetrul Horia 2 să fie situată la aceeași cotă cu limita de exploatare din perimetrul Horia 1, respectiv cota + 98 m (aproximativ 8,5 m sub cota nivelului hidrostatic).

Forajele executate de beneficiar, F1 – F4 perimetrele HORIA I și HORIA II, vor fi utilizate pentru monitorizarea calitativă a apei subterane, atât pe durata exploatării agregatelor minerale, cât și după încetarea acestora și exploatarea luciului de apă ca bazin piscicol și de agrement, astfel forajul din amonte F4 va avea rolul de a monitoriza calitatea apei subterane înainte de viitorul lac, avându-se în vedere că acesta va fi utilizat ca bazin piscicol și de agrement, iar forajele din aval F1, F2, F3 vor avea rolul de a pune în evidență o eventuală poluare a apei subterane produsă în zona perimetrului Horia, atât pe timpul exploatării agregatelor minerale, cât și pe timpul exploatării luciului de apă.

Monitorizarea calității apei subterane se va face prin recoltarea și analiza probelor de apă de două ori pe an.

Nivelul hidrostatic variază între 7,5 m în F4 și 13,0 m în F3, iar direcția de curgere a apei subterane este, în zona perimetrului de exploatare Horia, est nord est – vest sud vest, iar începând din zona localității Horia, aceasta devine sud est – nord vest (vezi Planșa 3 INHGA).

- Cu privire la fenomenul poluării apelor subterane trebuie să ținem cont și de captarea Aradului care influențează în sens major curgerea subterană atât ca viteză de deplasare cât și ca direcție de deplasare și drenanță verticală. Ne aflăm deci într-o situație deosebită, **aceea de curgere influențată de o mare captare în funcțiune și nu de o curgere naturală**, așa cum sunt situațiile descrise în studiile INHGA și alții pentru această zonă.

Majoritatea studiilor efectuate în regiune pentru balastiere în terasă (iazuri piscicole) aflate la nord de râul Mureș, nu au ținut cont de acest fenomen, deși în documentația depusă pentru stabilirea perimetrului de protecție hidrogeologică a captării Arad - Șimand și Mândruloc elaborat de SC C. Apă Arad SA prin SC Cineti Expert Hidrologie Geotehnică Geofizică Roci Utile SRL expertizată de INHGA, există o planșă în care se prezintă **spectrul scurgerii în zona captării Arad, întocmită de APM Arad prin colectiv F.Dumescu, ș.a**, preluată de autorul studiului împreună cu considerente și observații existente în text.

Întrucât zona Horia este în prezent afectată de mai multe perimetre de exploatare a

pietrişului și nisipului în terasă aflându-se la cca. 10 km nord de fostul CIC Arad, ea se poate comporta la poluări similar, mecanismul de poluare al acviferului fiind același.

3. Stratul acvifer de medie adâncime interceptat până la 30,5 m adâncime are o constituție litologică asemănătoare cu aceea a freaticului dar se semnalează și unele lentile argiloase precum și prezența liantului argilos sau prăfos între formațiunile grosiere purtătoare de apă.

Din litologia prezentată se deduce că **poluarea stratului de medie adâncime se poate produce numai prin drenanță** datorită existenței unui gradient hidraulic cauzat de diferența de presiune pe cele două fețe ale stratului de argilă, inferioară și superioară, care separă cele două straturi acvifere, freatic și de medie adâncime. Presiunea mai redusă pe fața inferioară se datorează depresionării stratului de medie adâncime de către frontul de captare a municipiului Arad, sub a cărui influență intră și zona CIC și implicit și perimetrele Horia, precum și alte perimetre din această zonă.

4. Conul aluvionar al Mureșului reprezintă ca o particularitate, un acvifer multistrat, cu intercalații argiloase semipermeabile (argilă prăfoasă, prafuri argiloase) dispuse lenticular, permițând o bună participare la captare a tuturor acviferelor. În anumite zone (Horia, Mândruloc, perimetrele Horia I și Horia II în cauză, precum și alte perimetre mai apropiate de frontul de captare) s-a constatat chiar că nivelul argilos de separație dintre stratul freatic și cel de medie adâncime lipsește, favorizând astfel poluarea întregului acvifer, iar acolo unde el există nu are o grosime prea mare și poate fi afectat de agenții poluanți într-un timp relativ scurt. **Este deci de presupus că situația de izolare completă a celor 2 acvifere la această scară foarte mare de producere a fenomenului, nu este posibilă pentru astfel de depuneri** (suprafața bazinului de alimentare al captării în zona este de aceasta este de cca 850 km²).

5. Odată pusă în funcțiune captarea Arad în condiții de echilibru (1989-1991) aceasta și-a creat un con general de depresiune care în aval se întinde pe cca 10 km iar în amonte până în zona muntoasă, pătrunzând deci și sub platforma CIC și toate perimetrele de exploatare din amonte de captare, se produce o antrenare lentă dar continuă a apei poluate spre frontul de captare (vezi harta APM din Studiul pentru stabilirea perimetrului captării Arad). **Deci chiar dacă se exploatează numai unul din stratele acvifere, cantitatea de apă extrasă este rezultatul participării întregului sistem acvifer subordonat din punct de vedere hidraulic (Albu M., 1970); deci dacă chimismul apelor din stratele acvifere subordonate din punct de vedere hidraulic conferă acestora o calitate necorespunzătoare, urmează ca treptat și calitatea apelor exploatate să devină nesatisfăcătoare. În consecință, chiar dacă la captarea Arad se exploatează stratele de medie adâncime, apa poluată în freatic migrează prin coperta de argilă, pe direcție de curgere, apropiindu-se de captare.**

7. Una din soluțiile propuse pentru oprirea avansării unei poluante spre frontul de captare (aplicabilă și în prezent pentru poluări de amploare) a fost aceea a **amplasării unui linii de puțuri de interceptie, similar unui dren**, între frontul de captare Arad și zona poluată CIC. O astfel de interceptie va forma în jurul ei o zonă de influență caracteristică așezării unei captări în curentul subteran, unde pe lângă captarea propriu-zisă a apei subterane poluate, se realizează și o depresionare a freaticului, ceea ce conduce la reducerea gradientului hidraulic pe interfețele stratului de argilă de separație și deci și a drenanței.

8. Pentru limitarea poluării în condiții de exploatare pentru situații asemănătoare **sunt necesare măsuri tehnologice** constând în verificarea și repararea periodică a canalizărilor pentru eliminarea exfiltrațiilor, eliminarea în fază incipientă a poluanților, etc.

Impactul asupra aerului

Aerul va fi afectat de lucrările de exploatare prin gazele rezultate de la funcționarea utilajelor cu ajutorul cărora se va efectua extractia balastului sau a mijloacelor cu care se va transporta substanța minerală extrasă. Emisiile de gaze de eșapare în aer ca urmare a activității utilajelor de extracție, manevră și transport din dotare vor fi reduse deoarece aceste utilaje nu funcționează continuu și nici concomitent. Gradul de umiditate al substanței extrase este ridicat, în procesul de exploatare nu se vor elimina în atmosferă particule în suspensie care să determine creșterea concentrațiilor de pulberi în aer în zona obiectivului. Creșterea concentrațiilor de pulberi în atmosferă ar putea fi determinată de transportul materialului extras pe căile de acces la balastieră.

Efectele precipitațiilor acide

Precipitațiile acide determină efecte negative asupra tuturor factorilor mediului natural și artificial

- efectele asupra omului au loc atât direct cât și indirect, prin degradarea mediului său de viață. Efectul direct asupra organismelor umane se manifestă prin creșterea frecvenței tulburărilor cardio-respiratorii la bolnavii cronici, mai ales în prezența SO₂ și NO_x în atmosferă, chiar la concentrații mici;
- depunerea compușilor acizi pe suprafața apei conduce la modificări substanțiale ale parametrilor fizico-chimici ai acesteia. Astfel are loc creșterea acidității, încărcarea cu sulfat și cu nitrați, scăderea pH-ului favorizând disocierea oxizilor metalici. Modificările calității apei determină alterarea echilibrului între speciile sensibile și cele care tolerează acidifierea;
- un efect al depunerilor acide este potențialul acestora de acidificare a solului, o importantă variabilă de care depinde acidifierea apei de suprafață, modificarea compoziției apei subterane și starea nutrienților vegetației;

- efectele asupra vegetației a loc atât direct, asupra frunzelor prin apariția unor reacții de oxidare ce conduc la modificări fiziologice potențate de prezența SO₂, NO_x și O₃ în atmosferă, cât și indirect, prin rădăcini, datorită modificărilor în parametri fizico-chimici ai solului și ai apei, inclusiv cea de infiltrații;
- efectul precipitațiilor acide asupra construcțiilor și materialelor se manifestă prin pierderi de masă, schimbări de porozitate, decolorare și fragilizare datorită favorizării și accelerării fenomenului de coroziune.

Pentru reducerea emisiilor atmosferice, metodele și tehnologiile sunt următoarele:

- utilizarea autovehiculelor dotate cu tobe catalitice / convertoare catalitice;
- reducerea vitezei de deplasare a autobasculantelor;
- limitarea timpilor de funcționare ai utilajelor la strictul necesar;
- realizarea reparațiilor periodice a utilajelor din dotare și reglajul motoarelor cu ardere internă.

Emisiile de praf - pulberi sedimentabile antrenate și transportate de curenții de aer ce se depun pe sol sau vegetație provin din activitatea propriuzisă de exploatare sau din cea de transport a materialului excavat. Reducerea procentului acestora se va face prin stropirea frecventă a căilor de transport cu apă.

Impactul asupra solului și vegetației

În cadrul activității de exploatare a nisipurilor și pietrișurilor, impactul produs asupra solului și subsolului exploatat este semnificativ, fiind generat de extragerea și transportul materialului extras.

În ceea ce privește pulberile antrenate de vânt pe terenurile din imediata apropiere nu constituie surse de poluare deoarece acestea sunt alcătuite din particule de natură minerală, fiind ușor asimilate de solurile pe care cad.

Circulația auto se va face numai pe drumurile existente fără a se produce pierderi de balast pe carosabil;

Totuși, pe lângă cele precizate, se impune condiția ca scurgerile de combustibil și lubrifianți, de orice fel, să fie remediate în cel mai scurt timp posibil și colectate în locuri special amenajate, precum și manipularea optimă a acestora, pentru a se evita infiltrația acestora în sol sau în apele freatice din zonă.

Din punct de vedere al mediului, nu sunt riscuri tehnologice, de inundatii sau alunecari de teren în aceasta zona.

Cadrul natural existent nu prezintă potențial peisagistic valoros, nefiind necesare măsuri de punere în valoare ale unor elemente naturale valoroase (vegetație, faună, cursuri de apă, oglinzi de apă, etc.). La amenajarea noii zone de agrement se va avea în vedere crearea unei arhitecturi peisagere adecvate.

Exploatarea agregatelor va duce la înlăturarea vegetației de pe amplasament, fenomenul fiind ireversibil, fiind determinat de însăși scopul investiției. Se va crea un nou biotop odata cu înierbarea digurilor de contur, dar tot cu vegetație spontană.

În vederea protejării solului și a subsolului trebuie să se țină cont de următoarele prevederi:

- amenajarea unor suprafețe adecvate de depozitare a deșeurilor;
- amenajarea unui sistem de drenaj a apelor reziduale rezultate din diferitele activități de construcție din incinta suprafețelor de depozitare a deșeurilor;
- verificarea periodică a utilajelor pentru înlăturarea probabilității de scurgeri accidentale a carburanților pe componenta sol.

Masurile de prevenire a potențialului impact rezultat din activitățile de amenajare și exploatarea carierei de piatră, sunt:

- controlul și curățarea periodică a zonei;
- reducerea cantitativă a pulberilor în suspensie și sedimentabile rezultate din procesul de forare, pușcare și excavare;
- controlul periodic al vehiculelor, ca să nu prezinte scurgeri de carburanți;
- transportarea periodică a deșeurilor;

Prin respectarea măsurilor de mai sus, se prevede ca impactul asupra solului va fi mult diminuat, fiind puțin probabile acumulări sau migrări de poluanți.

Impactul asupra subsolului

Exploatarea agregatelor minerale se va face pe o suprafață totală de 14,5 ha din care perimetrul Horia I 5,92 ha iar perimetrul Horia II 8,53 ha până la adâncimea de 8,5 m sub nivelul hidrostatic (+98 mdMN), formând astfel bazinul piscicol.

Din punct de vedere seismic perimetrul Horia se încadrează în macrozona de intensitate seismic MSK 71 iar potrivit normativului Cod de proiectare seismic PI prevederi de proiectare pentru clădiri indicative P100-1/2006, în zona cu hazard seismic cu o valoare a accelerației terenului pentru proiectare $a_g = 0,12$ g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență de 100 de ani și o perioadă de control (colț) a spectrului de răspuns de $T_c = 0,7$ sec.

În amplasament terenul are stabilitatea asigurată. Se recomandă ca în timpul exploatării și după punerea în funcțiune a iazului piscicol, beneficiarul să respecte unghiurile de taluz recomandate.

Rezulta că impactul asupra subsolului este important și nu poate fi diminuat intrucât scopul investiției este amenajarea unui bazin piscicol prin extragerea agregatelor minerale.

Volumul agregatelor exploatare va fi ocupat de apă.

Impactul asupra peisajului

Peisajul în prezent este de tip câmpie. Peisajul dat de vegetație va fi afectat definitiv ca urmare a exploatării agregatelor și nu pot fi luate măsuri de diminuare a impactului. Se va crea un peisaj antropic după însămânțarea cu iarbă a digurilor de contur.

La finalizarea lucrărilor de exploatare amplasamentul se va elibera de utilaje, terenul se va stabiliza, malurile se vor taluza și se va planta trestie în zona distructivă a valurilor. Bazinul format prin exploatarea agregatelor va fi populat cu pești în vederea dezvoltării unei zone de pescuit sportiv, de mică intensitate, fără acvacultură și piscicultură intensivă. Operatorul va respecta prevederile Planului și proiectului tehnic de refacere a mediului

În urma executării lucrărilor de excavare efectele peisajului se vor modifica astfel:

- apare un relief nou, luciu de apă în urma excavării celor două iazuri piscicole Horia I și Horia II cu $S = 11,1$ ha;
- apar digurile de contur în jurul lacurilor;
- după punerea în funcțiune se vor amenaja spații verzi pentru agrement;

Ca și **impact cumulativ**, noul peisaj va fi acela al luciilor de apă cu suprafață de cca. 55,3 ha înconjurată de diguri perimetrice cu spații verzi amenajate. Aceste suprafețe cu lucii de apă vor atrage o faună specific bălților în care un rol important revine pescărușilor, berzelor, stârcul cenușiu și altor păsări de apă.

Impactul asupra mediului social-economic

În urma deschiderii unei noi exploatări, în zonă va exista interes pentru extragerea agregatelor minerale de către 3 societăți comerciale, după exploatarea acestor suprafețe vor fi amenajate ca iazuri piscicole. Acest lucru va avea ca efect diminuarea producției de cereale, plante tehnice, etc, de pe suprafețele afectate de lucrări, ceea ce va fi compensat prin creșterea producției de pește.

Un efect negativ important îl va avea poluarea cu pulberi și gaze generate de mijloacele de transport pe drumul de acces. Acesta va fi utilizat în proporție de cca. 10% de către SC Balastiera Horia SRL, 40% de SC Lavinamix Construct SRL și 50% de SC Tecnoimp.RO SRL, în aceste procente încadrându-se și poluarea pe calea de acces. Din acest motiv propunem ca cele trei societăți să aibă o contribuție importantă la stropirea drumului de acces în perioadele secetoase ale anului.

Tot ca factor negativ remarcăm contribuția celor 3 unități la degradarea DJ Arad- Șiria. Ca măsură propunem o contribuție financiară a celor 3 societăți la întreținerea și repararea periodică a acestui drum.

Analiza alternativelor

Considerăm alegerea variantei I este optimă deoarece prezintă următoarele

avantaje:

Acest obiectiv va avea impact social și economic pozitiv pentru loc. Horia.

După încetarea activității de exploatare și prelucrare a agregatelor minerale de balastieră în această zonă, se va proceda la dezafectarea tuturor clădirilor, instalațiilor și construcțiilor anexe.

Reamenajarea zonei se propune a se realiza prin amenajarea bazinului piscicol.

Bazinul format prin exploatarea suprafeței, va fi populat cu pești în vederea dezvoltării unei zone de pescuit sportiv, de mică intensitate, fără acvacultură și piscicultură intensivă.

Pe periferia acestui bazin, digul se va menține și întreține în continuare, acesta având un caracter protector față de zonele învecinate.

Se vor menține zonele verzi de la periferia perimetrului, care vor avea un caracter de protecție față de zonele învecinate. Acestea vor fi amenajate pe suprafața digurilor (culuarul de deasupra și taluzurile aferente, pe suprafața fostului decantor, prin însămânțare cu iarbă.

În această zonă, se va urmări dezvoltarea unor activități sportive, de odihnă și recreative.

Monitorizare

Principala problema vizând impactul asupra factorilor de mediu, datorat amenajării unei balastiere în extravilanul localității Horia, este în general influența asupra apei subterane și în special asupra acviferului de mică adâncime captat prin forajele cspțării Arad-Simand (captare ce furnizează apa potabilă pentru municipiul Arad).

În scopul minimizării și a controlului acestei influențe, este necesară elaborarea unui plan de monitorizare a acviferului de mică adâncime și a celui freatic (vezi mai sus).

Conform concluziilor Studiului hidrogeologic elaborate de I.N.H.G.A., se recomandă executarea a trei foraje de monitorizare situate două aval și unul amonte de balastiera, pe direcția de curgere a apei subterane.

Atât aval cât și amonte se vor urmări caracteristicile hidrogeologice și de potabilitate ale apei provenite din acviferul freatic prin două foraje și ale acviferului de mică adâncime prin alte două foraje.

Din aceste foraje de monitorizarea apei freatice din această zonă, periodic, se vor preleva periodic probe care se vor duce la un laborator autorizat din zonă și se va ține o evidență cu determinările rezultate. Monitorizările de observare a freaticului se vor comunica autorităților de ape și mediu, cu o frecvență indicată de actee de reglementare emise de acestea.

Documente și documentații consultate pentru întocmirea Studiului de impact

1. INHGA (2016) Studiu hidrogeologic pentru bazin piscicol nevidabil în zona loc. Horia jud. Arad
2. SC Tara Plan SRL – Proiectul nr. 52/2015 faza DTAC ”Amenajare bazin piscicol nevidabil pentru pescuit sportive și/sau lac de agrement pentru lucrări de excavare, Horia intravilan Lipova”.
3. OSPA Arad. Referat tehnic nr. 337/2015 de încadrare în clase de calitate cu elemente de fundamentare pedologică în extravilan oraș Lipova, loc. Horia pentru SC Tecnoimp.RO SRL Arad;
4. APM Arad. Autorizația de mediu nr. 9296/2011 emisă pentru SC Tecnoimp.RO Perimetrul Horia I;
5. APM Arad. Buletin de mediu aniversar ”10 ani de la înființarea agențiilor de protecția mediului 1990-2000” pag. 88-92;
6. APM Arad. Raport privind starea mediului în anul 2001;
7. Institutul Politehnic Timișoara. Facultatea de Construcții (resp. Temă Prof. Dr. Ing. Ioan David) ”Studii teoretice și pe model analog privind soluțiile de protecție a frontului de captare Arad de sursa poluantă CIC Arad” 1978,1980
8. Cineti A. (1990) Resursele de apă ale României. Ed. Tehnică Buc., pag. 220-240.
9. Cineti A. (1982) Studiu hidrogeologic pentru calcularea și omologarea rezervelor de apă subterană din conul de dejecție al râului Mureș. ISPSLGC Pr. Nr. 2843H București.
10. Univ. Buc. Fac. Geol-Geofiz (1997) ”Sinteza hidrodinamică și hidrochimică, modelarea matematică și dezvoltarea operațională a exploatării complexului acvifer – sursă de apă potabilă a municipiului Arad”.
11. Dumescu F. Influence of the Arad town water catchment on the aquifer. Conferința Națională ”Comportarea in situ a construcțiilor” Băile Felix 1994, pag. 265-271.
12. Dumescu F. Data regarding the behavior in time of drillings of collecting subsol water in Arad. Symposium impact of industrial activities on groundwater, Constanța 1994, pag. 163-168.
13. Dumescu F. The balance sheet of the flow for the alluvial cone of Murs river. International hidrology conference. Subotica Serbia 2000.
14. Dumescu F. Particularitățile hidrogeologice ale conului aluvionar al Mureșului. Rev. Hidrotehnica nr. 10-11, 1991, pag. 444-450.
15. Dumescu F. Apele subterane din centrul Câmpiei de Vest. Teză de doctorat Univ. Babes Bolyai, Cluj-Napoca, 1994
16. Danchiv V. (1988) Simularea numerică a transportului poluanților în acvifere. Rev. Hidrotehnica vol. 33 nr. 3 București
17. Albu M. (1983) Drenanța în regimul apelor subterane, Rev. Hidrotehnica vol. 15 nr. 4 București

Avize și acte de reglementare consultate pentru obiectivele Horia 1 și Horia 2:

Pentru perimetrul Horia I

- Autorizație de mediu nr. 9296/27.04.2011, emisă pentru perimetru Horia I
- Aviz de gospodărire a apelor nr. 8/03.05.2010, la faza PUZ;
- Decizia etapei de încadrare nr. 1636/2015 emisă de APM Arad pt PUZ;
- Referat de expertiza hidrogeologică nr. 215/2008 pentru Studiu hidrogeologic al perimetrului;

- Aviz ANIF nr. 6710/17.11.2009
- Acord C.A. Arad 13149/2009
- Certificat de urbanism nr. 54/24.07.2009 al orașului Lipova;
- Certificat de urbanism nr. 4/21.01.2010 al orașului Lipova.

Pentru perimetrul Horia II

- Acord de mediu pentru PUZ
- Aviz de gospodărire a apelor nr. 48/17.11.2014, la faza PUZ;
- Aviz de gospodărire a apelor nr. 9/23.05.2016;
- Decizia etapei de încadrare nr. 1636/2015 emisă de APM Arad pt PUZ;
- Studiu hidrogeologic elaborat și avizat de INHGA București;
- Aviz ANIF nr. 12/25.02.2016
- Aviz C.A. Arad 20857/23.10.2014
- Certificat de urbanism nr. 45/13.07.2015 al orașului Lipova;

Intocmit,
Prof. Univ. Dr. Florin Dumescu
Expert de mediu

