

**Universitatea „Dunărea de Jos” Galați
Facultatea de Inginerie Brăila**

Doctorand: Chimist Nicoleta ROTARIU ROADEVIN

**CONTRIBUȚII PRIVIND
EVALUAREA IMPACTULUI EVACUĂRILOR
INDUSTRIALE ȘI AGRICOLE DIN JUDEȚUL
BRĂILA ASUPRA APELOR DUNĂRII**

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Conducător științific:

Prof. univ. dr. ing.

Constantin STANCIU

BRĂILA 2011

ROMÂNIA
MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI ȘI SPORTULUI
UNIVERSITATEA DUNĂREA DE JOS DIN GALAȚI

Strada Domnească nr. 47, cod poștal 800008
Galați, România
E-mail: rectorat@ugal.ro



Tel: (+4) 0336 / 30.109 / 0336-130.108, 06-130.904
Fax: (+4) 0236 / 461.353
www.ugal.ro

10665 / 21.10.24

Către

Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați vă face cunoscut că în data de 15.10.24, ora 13⁰⁰, în Aula Facultății de Inginerie din Brăila, va avea loc susținerea publică a tezei de doctorat intitulată: "CONTRIBUȚII PRIVIND EVALUAREA IMPACTULUI EVACUĂRIILOR INDUSTRIALE ȘI AGRICOLE DIN JUDEȚUL BRĂILA ASUPRA APELOR DUNĂRII", elaborată de domnul/doamna ing. ROTARIU NICOLETA(ROADEVIN), în vederea conferirii titlului științific de doctor în Domeniul de doctorat - Inginerie industrială.

Comisia de doctorat are următoarea componență :

- Președinte:** Conf.univ.dr.ing. Adrian GOANTĂ
Decan-Facultatea de Inginerie din Brăila
Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați
- Conducător de doctorat:** Prof.univ.dr.ing. Constantin STANCIU
Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați
- Referent 1:** Prof.univ.dr.ing. Domnica CIOBANU
Universitatea "Vasile Alecsandri" din Bacău
- Referent 2:** Cercet.st.pr.gr.I dr.ing. Simion NICOLAEV
Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Marină "Grigore Antipa" Constanța
- Referent 3:** Prof.univ.dr.ing-Victor CRISTEA
Membu corespondent al Academiei de Științe Agricole și Silvice,
Prorector Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați

Cu această ocazie vă transmitem rezumatul tezei de doctorat și vă invităm să participați la susținerea publică. În cazul în care doriți să faceți eventuale aprecieri sau observații asupra conținutului lucrării, vă rugăm să le transmiteți în scris pe adresa Universității, str. Domnească nr. 47, 800008 - Galați, Fax - 0236 / 461353.



Prof.dr.ing. Minze

SECRETAR DOCTORAT,

Ing. Luiza AXINTE

Mulțumiri

Realizarea acestei teze de doctorat se datorează atât efortului depus de autoare dar și sprijinului nemijlocit al distinșilor profesori spre care, în aceste clipe, se îndreaptă gândurile mele de grațitudine.

Mulțumesc în primul rând conducătorului meu științific, Domnul prof. univ. dr. ing. *Constantin STANCIU*, pentru neîntrerupta și competența îndrumare pe toată durata stagiului de doctorat, precum și pentru sprijinul profesionist în momentele dificile întâlnite pe parcursul elaborării tezei.

Am acum prilejul să adresez mulțumiri întregului colectiv de cadre didactice din cadrul Facultății de Inginerie din Brăila și în special Domnului prof. univ. dr. ing. *Aurel CIUREA*, Șeful Catedrei de Mediu, Inginerie Aplicată și Agricultură, pentru întreaga colaborare.

Mulțumesc deasemeni, tuturor colaboratorilor care m-au sprijinit în elaborarea și publicarea articolelor științifice, prin care s-au valorificat primele rezultate ale cercetărilor efectuate.

Aduc mulțumirile mele Doamnei Director Manona Laura AVRAM pentru sprijinul oferit, în realizarea experimentelor, în cadrul laboratorului APM Brăila.

În acest moment important din viața mea, doresc să mulțumesc nu în ultimul rând familiei mele pentru suportul, înțelegerea și liniștea acordate pe parcursul acestor ani de studiu.

Autoarea

CUPRINS

	Introducere	5
Cap. 1	Aspecte legislative privind calitatea apelor	9
Cap. 2	Indicatori de poluare a apelor uzate	9
Cap. 3	Starea de calitate a apelor	12
Cap. 4	Contribuții privind evaluarea impactului și a riscului asupra poluării apelor Dunării	12
	4.2. Metode și tehnici de evaluare a impactului	13
	4.3 Tehnici de analiză și gestionare a riscului	13
	4.4 Contribuții privind impactul produs de diferite surse de poluare asupra apelor Dunării	13
	4.4.1 Impactul agriculturii asupra mediului	13
	4.4.1.1 Impactul fermelor zootehnice asupra mediului	13
	4.4.1.2. Impactul abatoarelor de procesare a cărnii asupra mediului	19
	4.4.1.3 Impactul fermelor de păsări asupra mediului	23
	4.4.1.4. Impactului produs de fermele de prelucrare a laptelui	28
	4.4.1.5. Impactul generat de fabricarea produselor de panificație asupra mediului	35
	4.4.2. Impactul santierului naval asupra apelor fluviului Dunărea	40
	4.4.3. Concluzii	45
Cap. 5	Stația de epurare Brăila	48
Cap. 6	Concluzii generale și direcții ulterioare de studiu	52
	Bibliografie	60

Motto
**“Apei i-a fost dată putere magică
de a deveni seva vieții pe pământ”**
Leonardo da Vinci

SINTEZA TEZEI DE DOCTORAT

INTRODUCERE

Actualitatea temei

Tematica abordată este de actualitate având în vedere importanța apei precum și legislația specifică în continuă schimbare. În contextul actual, caracterizat de schimbări frecvente în mediul economic, politic și social, fluviul Dunărea reprezintă o premiză vitală de cooperare între țările pe care le tranzitează. Problematika actuală cu care se confruntă mediul, impune o cooperare sporită privind utilizarea sustenabilă a resurselor naturale, în cazul nostru Dunărea. Pentru a corobora toate aceste aspecte, în prezent este în curs de elaborare Strategia Uniunii Europene pentru Regiunea Dunării care are drept scop să asigure dezvoltarea economică, socială și culturală a statelor și regiunilor situate în bazinul hidrografic al acestui fluviu, cu respectarea normelor de protecție a mediului. Această strategie va fi implementată de fiecare stat membru riveran iar la nivel comunitar, coordonarea implementării strategiei se va realiza de către Comisia Europeană prin intermediul Direcției Generale pentru Politici Regionale. Această strategie va trebui să pună în valoare noi tehnologii astfel încât Dunărea să devină o magistrală fluvială modernă care să dispună de sisteme inteligente, bazate pe cele mai noi cunoștințe științifice și care vor fi capabile să protejeze eficient mediul și ecosistemele existente.

Scopul tezei

Teza abordează interdisciplinar, evaluarea impactului datorat evacuărilor provenite din industrie și agricultură din județul Brăila în apele fluviului Dunărea. Necesitatea aplicării interdisciplinare a acestei teme a decurs din faptul că până în prezent nu au fost abordate sistemic și tratate interrelaționar elementele evaluării impactului asupra apelor fluviului Dunărea. Această evaluare trebuie realizată ca un tot unitar care să cuprindă, pe lângă indicatorii de calitate la care trebuie să se alinieze potențialii poluatori și managementul corespunzător evaluării riscului ecologic. Necesitatea susținerii simultane a dezvoltării economice

concomitent cu dezvoltarea mediului natural, impune o evaluare a impactului asupra mediului în fazele incipiente ale proiectelor, în scopul susținerii dezvoltării durabile.

Teza a fost elaborată în contextul în care structura economiei zonei s-a schimbat în sensul că, s-a redus ponderea industriei și a crescut ponderea agriculturii și a industriilor de prelucrare a produselor agricole. Studiul a avut în vedere poziția județului Brăila în ansamblul bazinului dunărean și faptul că fluviul este colectorul către Marea Neagră, a tuturor evacuărilor din județele riverane din amonte, din punct de vedere al impactului acestor evacuări asupra calității apelor și în special în Delta Dunării și în zona costieră a Mării Negre. Din această cauză, prevenirea, controlul și reducerea impactului sunt principalele aspecte care au fost vizate în vederea aplicării unor măsuri privind realizarea unei gospodării durabile a apelor.

Ce se vizează

În domeniul gospodării apelor, Directiva Cadru 60/2000/CEE referitoare la apă, constituie o nouă abordare bazându-se pe principiul bazinal și impunând termene stricte pentru realizarea programului de măsuri. Obiectivul central al Directivei Cadru în domeniul apei (DCA) este acela de a obține o “stare bună” pentru toate corpurile de apă, atât pentru cele de suprafață cât și pentru cele subterane cu excepția corpurilor puternic modificate și artificiale. Conform acestei directive, statele membre ale Uniunii Europene trebuie să asigure atingerea stării bune a tuturor apelor de suprafață până în anul 2015. Planul de management bazinal este în strânsă corelație cu dezvoltarea socio-economică și prezintă punctul de plecare pentru măsuri aferente activității antropice inclusiv de gospodărire a apelor la nivel bazinal și local precum și evidențierea factorilor majori care influențează gospodărirea apei într-un bazin hidrografic.

Dintre măsurile necesare pentru aplicarea Directivei cadru pentru Apă se remarcă evaluarea impactului și consecințele activităților umane asupra apelor de suprafață și subterane, în fiecare bazin hidrografic luând în considerare poluarea de la sursele punctuale, poluarea de la sursele difuze precum și alte activități umane cu impact asupra stării de calitate a apei. Unul din instrumentele care stau la baza dezvoltării durabile îl reprezintă evaluarea impactului asupra mediului, ce ne furnizează informații exacte asupra stării de sănătate a factorilor de mediu care sunt într-o strânsă interdependență cu sănătatea umană.

Metodele de evaluare a impactului asupra mediului, constau în parcurgerea mai multor etape de aprecieri sintetice bazate pe indicatori de calitate care reflectă starea generală a factorilor de mediu analizați și apoi corelația acestora într-o metodă grafică.

Noutatea științifică

Teza prezintă o metodologie de analiză a impactului asupra apelor fluviului Dunărea, ce poate fi aplicată în toate județele riverane și care ar trebui folosită deoarece în România s-a inversat raportul de poluare industrie/agricultură în favoarea agriculturii în ultimii ani.

Semnificația teoretică și valoarea aplicativă a lucrării constă în evidențierea problemelor cu care se confruntă atât agricultura cât și industria, de pe raza județului Brăila, în ceea ce privește impactul asupra apelor, ce poate fi extinsă și la ceilalți factori de mediu. Concluziile și propunerile din teză pot fi parte integrantă din Strategia pentru Regiunea Dunării, pe acest segment de evaluare a impactului.

Aprecierea lucrării, publicații

Rezultatele tezei au fost discutate și apreciate favorabil la conferințe și simpozioane științifice internaționale din țară și din străinătate: Conferința OPROTECH 2011, Universitatea "Vasile Alexandri" Bacău, 2011, Congres IV of Academy of Romanian Scientists, Ediția Orizonturi Universitare, Timișoara 2009, Congres III of Academy of Romanian Scientists, Ediția Orizonturi Universitare, Târgoviste 2008, Colloque Franco-Român de Chimie Applique – COFrRoCA – Bacău, 2008.

Contribuțiile originale din teză au fost publicate în **Metalurgica International**, Vol XVI, No. 12-2011 (ISSN 1582-2214), Annals of Academy of Romanian Scientists, Series on Engineering Sciences, Vol 2, No. 1/2010, Annals of Academy of Romanian Scientists, Series on Engineering Sciences, Vol 2, No. 1/2010, Buletinul Institutului Politehnic Iași, Tomul LX, Proceedings of IV Congres of Academy of Romanian Scientists, Ediția Orizonturi Universitare, Timișoara, Materiale și procese inovative – Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică, Iași, și Conferința OPROTECH 2011, Universitatea "Vasile Alexandri" Bacău.

Pe parcursul elaborării tezei de doctorat au fost elaborate și publicate **7 articole** științifice dintre care **unul cotat ISI** (2 articole fiind în curs de publicare) prin care s-au valorificat primele rezultate ale cercetării efectuate.

Structura tezei

Teza este structurată în două părți: Partea I conține studiu documentar, iar Partea a II-a cuprinde rezultatele experimentale. Teza este structurată pe cinci capitole.

Capitolul 1 abordează principalele aspecte legislative privind calitatea apelor. Sunt prezentate problematicile actuale de mediu, aspectele legislative, cadrul actual strategic și juridic pentru promovarea programelor de măsuri de reducere a poluării apelor. Tot în acest capitol este abordată și viziunea Strategiei Dunării precum și pilonii ce stau la baza gospodăririi durabile a resurselor de apă.

Capitolul 2 prezintă indicatorii de poluare ai apelor, potențialele surse de poluare precum și indicatorii fizico-chimici care caracterizează starea de calitate a apelor de suprafață.

Capitolul 3 pornește de la aspectele generale și ajunge în final la cazul nostru particular și anume starea de calitate a apelor fluviului Dunărea. În acest capitol se prezintă caracterizarea apelor din România și starea de calitate a râurilor interioare. O atenție deosebită se acordă caracterizării indicatorilor fizico-chimici ai apelor fluviului Dunărea, ce traversează județul Brăila.

În **Capitolul 4** sunt prezentate contribuțiile privind evaluarea impactului și riscului asupra apelor Dunării. Sunt redate o serie de elemente teoretice a structurii procesului de evaluare a impactului asupra mediului precum și metodele și tehnicile disponibile în prezent. Sunt abordate apoi tehnicile de analiză și gestionare a riscului, domeniu mai puțin dezvoltat în literatură de specialitate.

Capitolul 5 face referire la apele menajere care sunt colectate pe raza județului și Brăila și apoi sunt deversate în fluviul Dunărea. Plecând de la aceste deversări, se prezintă partea tehnică a noii stații de epurare a apelor uzate Brăila, care este prima stație de epurare amplasată într-un județ riveran Dunării.

Capitolul 6 prezintă concluziile finale desprinse de-a lungul cercetărilor și sunt specificate direcțiile viitoare de cercetare, în perspective continuării tezei.

Teza cuprinde **85** de tabele, **137** de grafice și se încheie cu 300 de referințe bibliografice.

CAPITOLUL 1

ASPECTE LEGISLATIVE PRIVIND CALITATEA APELOR

În condițiile progresului tehnico-științific și a creșterii continue a producției industriale, protecția mediului a devenit una din principalele probleme ale contemporaneității. Fenomenul degradării mediului este efectul unui ansamblu de procese aflate în continuă interacțiune: creșterea demografică, creșterea economică, progresul tehnico-științific, industrializarea, urbanizarea, apariția marilor aglomerari, etc.

Capitolul 1 tratează problematica actuală a mediului - matricea indicatorilor de mediu, cadrul strategic global și european, cadrul juridic, instituțional și internațional pentru promovarea politicilor, programelor și măsurilor de reducere a poluării apelor Dunării.

Directiva Cadru 60/2000/CEE referitoare la apă, constituie o nouă abordare din punct de vedere al legislației, bazându-se pe principiul bazinal, ce impune asigurarea atingerii stării bune de calitate a tuturor apelor de suprafață până în anul 2015. Pentru a putea pune în practică obiectivele Directivei Cadru privind Apa, trebuie să existe la nivelul UE o Strategie Comună de Implementare ce trebuie să aibă la bază următoarele activități cheie: schimbul de informații, dezvoltarea unor ghiduri legate de problemele tehnic, managementul datelor și informațiilor, aplicarea, testarea și validarea modelelor de management al resurselor de apă.

CAPITOLUL II

INDICATORI DE CALITATE A APELOR UZATE

În **capitolul II** sunt descrise sursele de poluare ale apelor, precum și indicatorii fizico-chimici și biologici ai apelor uzate.

Metode de determinare a indicatorilor de poluare

Cercetările din în această lucrare au avut drept punct de plecare identificarea surselor de poluare a fluviului Dunărea de pe raza județului Brăila precum și a impactului generat de acestea. Monitorizarea calității apelor uzate din unitățile care nu dispun de stații de epurare s-a realizat prelevând probe de apă reziduală preepurată din bazinele vidanjabile. În cazul monitorizarea apelor reziduale de la unitățile industriale care dețineau stații de epurare, prelevările s-au realizat în punctul de evacuare finală a acestora în apele de suprafață (receptor).

Evaluarea calității apelor Fluviul Dunărea a fost realizată în două secțiuni de control și anume - km 183 și km 166, secțiuni ce constituie punctele de intrare și ieșire a apelor fluviului pe teritoriul județului Brăila.

Analizele de laborator au fost efectuate în laboratorul Agenției pentru Protecția Mediului Brăila, conform metodologiei standardizate în vigoare prezentată în tabelul 1:

Tabel 1 Metode, standard și aparatură utilizată

Nr. crt.	Denumire metodă de încercare	Standard de metodă	Echipment
1	Determinarea pH-ului	SR ISO 10523-97	pH-metru Orion
2	Determinarea conductivității electrice	SR EN 27888-97 ISO 7888-97	Conductometru Hach
3	Determinarea rezidului filtrat	STAS 9187-84	- gravimetric 1. Etuvă Memmert 2. Balanță analitică Sartorius
4	Determinarea consumului biochimic de oxigen (CBO ₅)	BOD SR EN 1899/2-2002	Sistem BOD – VELP SCIENTIFICA Incubator cu răcire – FTC 90E
5	Determinarea consumului chimic de oxigen (CCO-Cr)	SR ISO 6060-96	Termoreactor pt. COD - VELP SCIENTIFICA
7	Determinarea conținutului de azot amoniacal (NH ₄)	STAS 8683-70 SR ISO 7150/2-2001	Specord 205 Analytik Jena
8	Determinarea conținutului de azotați	STAS 8900/1-71 SR ISO 7150/1-2001 SR ISO 7890/2-2000	Specord 205 Analytik Jena
9	Determinarea conținutului de azotiți	STAS 8900/2-71 SR EN 2 6777-2002	Specord 205 Analytik Jena
10	Determinarea fosfaților	STAS 10064-75	Specord 205 Analytik Jena

Nr. crt.	Denumire metodă de încercare	Standard de metodă	Echipment
11	Detergenți sintetici biodegradabili	STAS 7576-66, SR EN 903 – 2003 SR ISO 7875/2-96	Specord 205 Analytik Jena
12	Determinarea conținutului de fenoli	STAS 7167-92, SR ISO 6439-2001 SR ISO 8165/1-2000	Hach DR/2000
13	Determinarea materiilor totale în suspensie	STAS 6953-81	- gravimetric 1. Balanță analitică Sartorius 2. Etuvă Memmert
14	Determinarea substanțelor extractibile în solvenți organici	SR 7587-96	- gravimetric 1. Balanță analitică Sartorius 2. Cuptor de calcinare - Nabertherm
15	Determinarea clorurilor	STAS 8663-70	- titrare
16	Determinarea conținutului de fier	SR ISO 6332-96	Specord 205 Analytik Jena
19	Determinarea conținutului de crom total și crom hexavalent	STAS 7884-91, SR ISO 11083-98	Specord 205 Analytik Jena
20	Determinarea consumului chimic de oxigen (CCO-Mn)	STAS 3002-85	- titrare
21	Determinarea metalelor grele	SR ISO 8288:2001	Spectrofotometru cu absorbție atomică, cu cuptor de grafit – Aanalist 700

CAPITOLUL III STAREA DE CALITATE A APELOR

Capitolul III pornește de la cazul **general** și anume, starea de calitate a apelor din România, trece apoi la starea de calitate a râurilor interioare și ajunge în final la cazul **particular** – calitatea apelor fluviului Dunărea în județul Brăila. Starea de calitate a apelor Dunării, s-a analizat din punct de vedere fizico-chimic și biologic. În acest sens au fost realizate determinări ale: metalelor grele (Cu, Zn, Cd, Ni), fenolilor precum și activității beta globale a apei provenită din Dunăre. Radioactivitatea probelor de apă provenite din Dunăre a fost comparată cu cea a solului și vegetației din imediata vecinătate precum și cu cea a apei potabile. Determinările activității specifice beta globale pe parcursul anilor 2007-2010, relevă o anumită variabilitate, cu valori mai mari primăvara și toamna, care nu depășesc valorile normale.

CAPITOLUL IV CONTRIBUȚII PRIVIND EVALUAREA IMPACTULUI ȘI A RISICULUI ASUPRA POLUĂRII APELOR DUNĂRII

Evaluarea impactului asupra mediului are drept scop identificarea, predicția/estimarea și evaluarea modificărilor induse în mediu de anumite activități și instalații ce constă în cuantificarea efectelor activității umane și a proceselor naturale asupra mediului, a sănătății și a securității omului, precum și a bunurilor de orice fel.

Includerea analizei de risc în stabilirea impactului asupra mediului este necesară deoarece analiza de risc permite evaluarea unui impact viitor necunoscut și include incertitudinea în cadrul evaluării. (fig. 1)

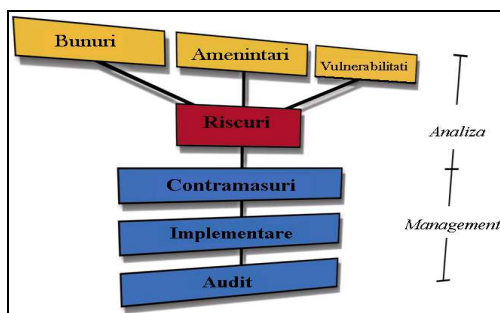


Fig. 1 Analiza de risc

4.1 Metodele și tehnicile folosite în evaluarea impactului asupra mediului se bazează pe prelucrarea datelor și se poate realiza prin:

1. Reprezentări grafice ce presupun separarea diferiților indicatori în funcție de alți parametri sau indicatori caracteristici.
2. Liste de control cu impacturi potențiale pregătite pe baza experiențelor acumulate în timp cu scopul de a compara diferitele alternative.
3. Matrici de impact în care pe o coordonată sunt specificate activitățile evaluate iar pe cealaltă coordonată sunt prezentați factorii ecologici potențial afectați.
4. Scheme sau grafuri care pun în relație cauzele unui impact cu efectele lui.

4.2 Tehnici de analiză și gestionare a riscului

Tehnicile generale care, sunt utilizate în desfășurarea unui proiect de analiză și gestionare a riscurilor sunt:

1. analiza cost-beneficiu
2. diagramele fluxului de date
3. diagramele proceselor
4. tehnicile grafice: GANTT, histograme, diagrame Pareto și plăcintă („pie”)
5. tehnicile de planificare și gestiune a proiectelor (PERT).

4.4 Contribuții privind impactul produs de diferite surse de poluare asupra apelor Dunării

4.4.1 Impactul agriculturii asupra mediului

Relația agriculturii cu mediul înconjurător este o relație ambivalentă: pe de o parte agricultura suportă influența negativă a unui mediu poluat, pe de altă parte ea însăși contribuie, ca agent de poluare, la degradarea solului și apei.

4.4.1.1. Impactul fermelor zootehnice asupra mediului

În sectorul zootehnic emisiile de poluanți apar datorită densității mari a animalelor în raport cu suprafața agricolă aferentă sectorului zootehnic, amplasării necorespunzătoare a fermelor în apropierea apelor de suprafață, sau pe terenuri cu apă freatică de suprafață, în apropierea locuințelor, modului defectuos de stocare și scurgere a efluenților, utilizării în exces a dejecțiilor acumulate în fermele zootehnice.

Pentru a identifica poluanții specifici fermelor de creștere a suinelor de pe raza județului Brăila, care contribuie prin efectul cumulativ la poluarea fluviului Dunărea, am studiat comparativ activitatea a trei ferme care prezintă următoarele caracteristici:

Tabelul 2. Caracterizarea fermelor de suine

Ferma suine	Număr capete suine	Proveniența apei de alimentare
Ferma 1	60.000	Dunăre Gropeni
Ferma 2	45.000	Dunăre Tichilești
Ferma 3	65.000	Foraje (100 m)

Fluxul tehnologic este prezentat în fig 2:

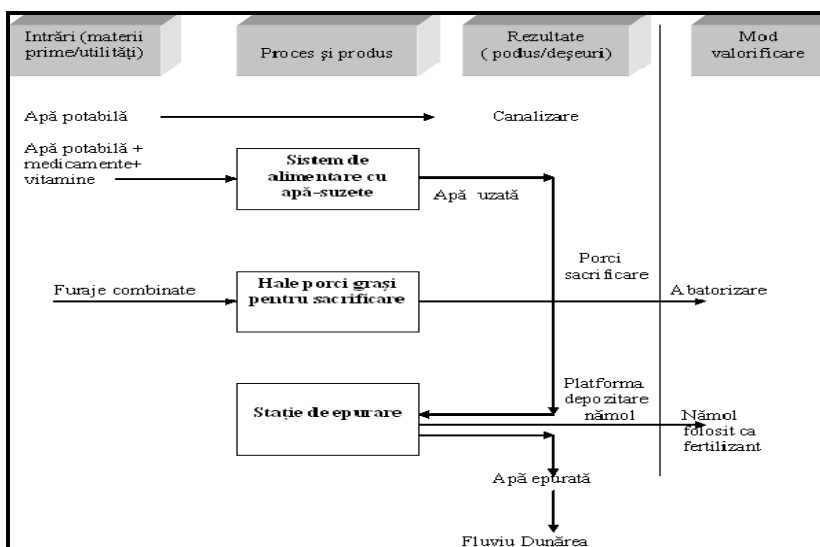


Fig. 2 Fluxul tehnologic

Tabelul 3 prezintă comparativ indicatorii de poluare pentru apele uzate evacuate de la cele trei ferme de suine.

Tabelul 3 Indicatori de poluare pentru apele uzate evacuate

INDICATOR	Unitatea de măsură	Valorile admise/valori reale		
		Ferma 1	Ferma 2	Ferma 3
pH	unit. pH	6,5-8,5/7,05	6,5-8,5/7,9	6,5-8,5/7,9
Materii în suspensie	mg/dm ³	35/32	1000/415	1300/4400
Reziduu filtrat	mg/dm ³	2.000/1647	2500/3120	3500/5270
CBO ₅	mg O ₂ /dm ³	25/11,5	2000/3200	2500/2910
CCO _{Cr}	mg O ₂ /dm ³	125/42,4	3000/5440	3300/7216
Azot total (N)	mg/dm ³	15	250/254	300/664
Fosfor total (P)	mg/dm ³	1	5/35	5/120
Substanțe extractibile	mg/dm ³	20/14	30/174	30/229

Indicatorii de calitate a apelor uzate evacuate de la F1 sunt cei mai apropiați de valorile admise. Pentru fermele F2 și F3 se constată că sunt depășiri deosebite la toți indicatorii analizați

Metoda indicelui de poluare utilizată în evaluarea impactului asupra mediului, stabilește niste limite între diferite grade de poluare precum și măsuri generale de acțiune asupra factorului de mediu poluant. Indicii de poluare sunt încadrați pe o scară de bonitate.

Indicele de poluare I_p se calculează pentru fiecare factor de mediu cu formula:

$$I_p = (CMA-CE)/(CMA+CE)*100, \text{ unde:}$$

- CMA este concentrația maximă admisă
- CE este concentrația măsurată sau estimată

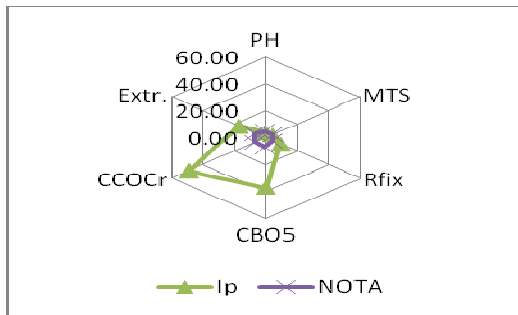


Fig 3 Reprezentare grafică I_p și nota de bonitate ferma 1

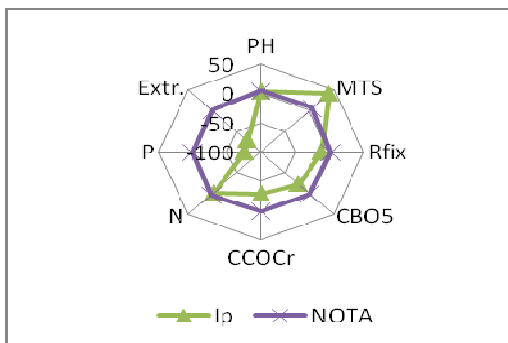


Fig 4 Reprezentare grafică Ip și nota de bonitate ferma 2

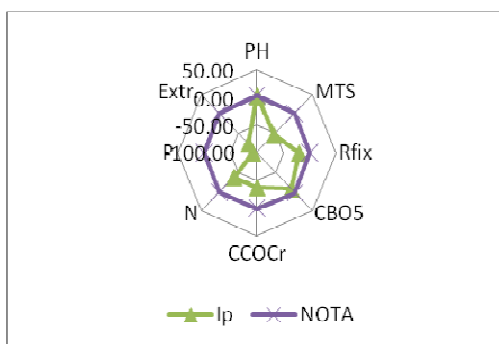


Fig 5 Reprezentare grafică Ip și nota de bonitate ferma 3

Din analiza graficelor 3,4 și 5 reiese clar diferența dintre cele trei ferme pentru care indicele de poluare total este maxim pentru Ferma 1 care se încadrează în domeniul bun ca și efect asupra factorului de mediu apă iar la polul opus sunt ferma 2 și 3 care se încadrează la domeniul foarte rău ce reprezintă de fapt o poluare semnificativă a factorului de mediu apă.

Metoda indicelui global de poluare a fost utilizat ca metodă de evaluare a impactului asupra mediului deoarece cu ajutorul acestuia se poate face o apreciere sintetică bazată pe indicatori de calitate care se corelează apoi grafic.

Se poate obține o scară cu valori de la 1 la 6, pentru indicele poluării globale, după cum urmează :

i = 1 - mediu neafectat de activitatea umană;

$1 < i < 2$ -mediu supus efectului activității umane, activitate entropică, în limitele admisibile;

$2 < i < 3$ -mediu supus activității umane, provocând stare de disconfort formelor de viață;

$3 < i < 4$ -mediu afectat de activitatea umană, producând tulburări formelor de viață;

$4 < i < 6$ -mediu grav afectat de activitatea umană, periculos formelor de viață;

$i > 6$ -mediu degradat impropriu formelor de viață.

În figurile 6,7 și 7 sunt prezentați indicii globali de poluare pentru cele trei ferme de suine. Suprafața triunghiului rezultat prin unirea punctelor de bonitate efectivă a fiecărui din cei trei factori de mediu (S_r , mm^2) va reprezenta starea reală a mediului afectat numai de activitatea propusă analizei. Indicele de poluare globală I_{pg} este raportul dintre S_i și S_r .

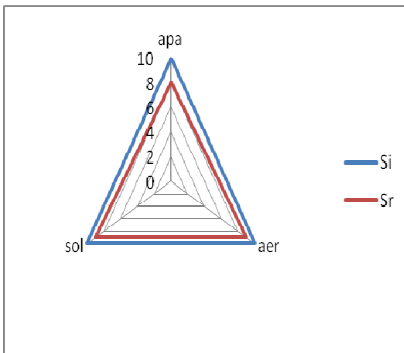


Fig 6 IPG Ferma 1

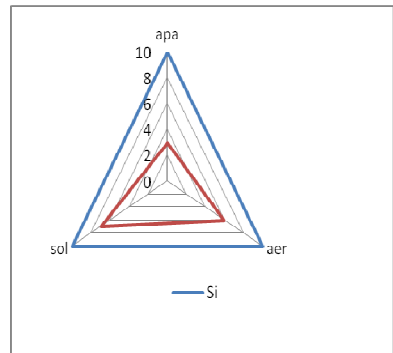


Fig 7 IPG Ferma 2

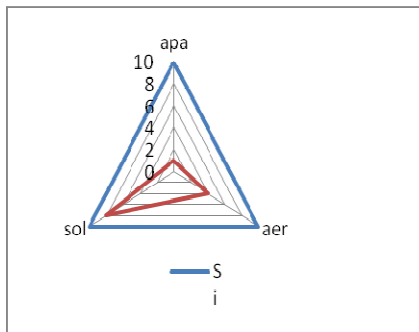


Fig. 8 IPG Ferma 3

Indicele de poluare globală se calculează după formula: IPG reprezintă raportul dintre 100 și media aritmetică a notelor de bonitate obținute pe componente de mediu evaluate.

Astfel calculat s-au obținut următoarele valori:

IPG1=1,33 – mediu supus activităților umane în limite admisibile

IPG2=3,51- mediu afectat de activitatea umană

IPG3=5,35 – mediu grav afectat de activitatea umană

Metoda indicelui de calitate este o metodă ce permite estimarea efectele produse de cele trei ferme asupra factorilor de mediu, transformăm aspectele calitative în mărimi cantitative, cuantificabile ce permit agregarea și medierea lor pe o scară de tipul:

“+” → influență pozitivă;

“0” → fără influență;

“-” → influență negativă.

Tabelul 4 prezintă efectele ce le produce ferma 3 asupra factorilor de mediu.

Tabelul 4 Efectele asupra factorilor de mediu

Surse de poluare	Efecte asupra factorilor de mediu			
	Apă	Aer	Sol	Sănătatea umană
Receptia materiilor prime	0	0	0	0
Adapost animale	-1	0	0	0
Igienizare	-1	0	0	0
Evacuare ape uzate	-1	0	0	-1
Colectare dejeții	-1	-1	-1	-1
Centrala termica	0	-1	0	0
Împrăștiere dejeții ca fertilizant	-1	-1	-1	-1
Mărimea efectelor	-5	-3	-2	-3

Fermele de suine se caracterizează printr-un potențial ridicat de poluare și printr-un impact negativ asupra mediului. Cantitatea de dejeții, compoziția chimică complexă și volumul de amestec cu apă uzată, care se evacuează de la complexele de creștere a animalelor variază funcție de o multitudine de factori cum ar fi: specia, rasa, talia animalelor, tipul și sistemul de producție, sistemul de întreținere și exploatare, regimul de furajare, starea tehnică și exploatarea instalațiilor și utilajelor.

4.4.1.2 IMPACTUL ABATOARELOR DE PROCESARE A CĂRNII ASUPRA MEDIULUI

În abatoarele de procesare a cărnii pot avea loc o serie de procese ce produc anumite efecte asupra următoarelor domenii: apă/apă reziduală, deșeuri, zgomot, aer, siguranța instalațiilor, norme de igienă și nu în ultimul rând protecția animalelor. În tabelul 5 sunt prezentate etapele procesului de abatorizare.

Tabel. 5 Etapele procesului și emisiile ce rezultă din linia abatorizare suine

Etapă proces	Produs secundar	Emisii
Recepția animalelor și grajd așteptare (descărcare, examinare, ghidare în boxe)	dejeții, așternut	miros, apă reziduală, zgomot
Asomare și sângerare (ghidarea în boxele de asomare, asomarea, atârnarea pe linia de abatorizare înjunghiere și scurgerea sângelui)	sânge	apă reziduală
Opărire și depilare	păr, ghiare, copite, urechi, ochi	apă evacuată, căldura emisă
Extragerea și prelucrarea organelor	organe interne	apă reziduală
Despicarea animalului sacrificat	resturi din tranșare	apă reziduală
Curățare ulterioară	resturi/grăsimi/măduvă/creier	apă reziduală
Cântărire/Sortare		apă reziduală
Răcire		apă reziduală

Tabelul 6 prezintă comparativ indicatorii de poluare pentru apele uzate evacuate de la cele trei abatoare de procesare a suinelor.

Tabelul 6 Indicatorii de poluare pentru apele uzate evacuate de la abatoare

INDICATOR	Unitatea de măsură	Valori determinate		
		Abator 1	Abator 2	Abator 3
pH	unit. pH	7,08	7,6	7,62
CCOMn	mg O ₂ /dm ³	2949	880	1185,6
Reziduu filtrat	mg/dm ³	4149	7497	1008

MTS	mg/dm ³	486	270	488
Substanțe extractibile	mg/dm ³	347	250	172
CBO ₅	mg O ₂ /dm ³	1540	982	800
Detergenți	mg/dm ³	7,5	1,27	1,34
Raportul CBO5/MTS		3,16	3,63	1,63

Din analiza datelor din tabelul 6 rezultă următoarele:

- indicatorii de calitate a apelor uzate evacuate de la cele trei abatoare cu excepția pH-ului depășesc limitele admise impuse atât de NTPA – 001 cât și de NTPA 002 pentru cele trei abatoare analizate;
- dacă adoptăm indicatorul CBO5/MTS se constată că aceasta este de 3,16 la primul abator, de 3,63 la abatorul 2 și de 1,63 la cel de-al treilea abator,

Apele uzate provenite din aceste procese conțin uzual cantități importante de solide în suspensie, compuși organici dizolvați (glucide, proteine, lipide), punând probleme dificile în ceea ce privește deversarea. Principalele zone de contaminare a apei sunt: adăposturile pentru animale, asomarea și sangerarea, jupuirea, manipularea intestinelor și organelor interne, spălarea carcaselor, tranșarea și operațiile de curățire a spațiilor.

Metoda indicelui de poluare - S-a aplicat metoda indicelui de poluare pentru cele trei abatoare de procesare a suinelor pentru factorul de mediu apă. Abatorul 1 care trebuie să se încadreze în limitele NTPA 002 se prezintă astfel:

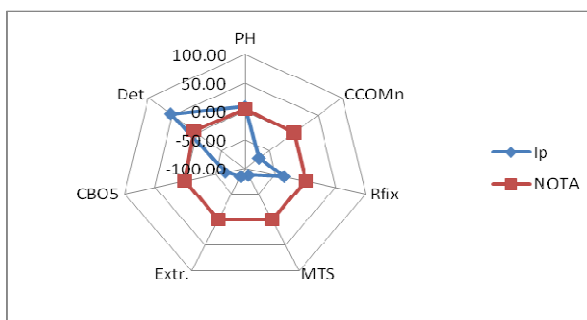


Fig 9 Reprezentarea grafică a Indicelui de poluare și nota de bonitate – abatorul 1

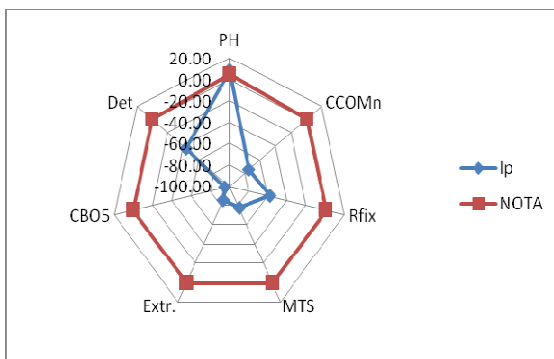


Fig. 10 Reprezentarea grafică a Indicelui de poluare și nota de bonitate – abatorul 2

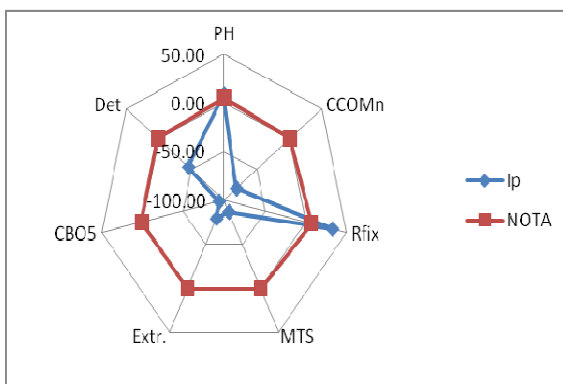


Fig 11 Reprezentarea grafică a Indicelui de poluare și nota de bonitate abatorul 3

În concluzie din analiza graficelor 9,10, 11 reies următoarele:

- nota de bonitate pentru abatoarele 1 și 3 este aceeași în condițiile în care se raportează fiecare la altă normă de evacuare a apelor uzate în canalizare sau direct în emisar;
- nota de bonitate cea mai mică de 1,57 a fost înregistrată de abatorul 2 pentru care s-au înregistrat valori considerabile la MTS și CBO₅.

Metoda indicelui global de poluare

Aceasta este o metodă de apreciere a stării de sănătate sau de poluare a mediului și de **exprimare cantitativă** a acestei stări pe baza unui indicator rezultat dintr-un raport între valoarea ideală și valoarea la un moment dat a unor **indicatori de calitate** considerați **specifci** pentru factorii de mediu analizați.

Abator 1

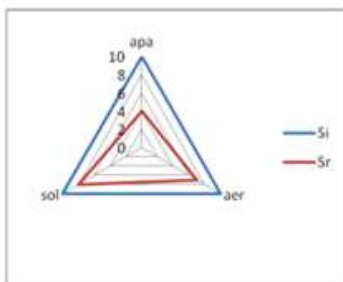


Fig 12 IPG abator 1

Abator 2

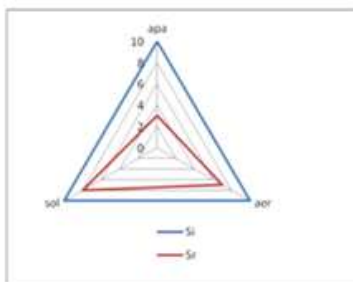


Fig 13 IPG abator 2

Abator 3

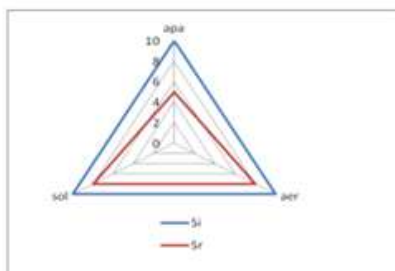


Fig 14 IPG abator 3

Indicele stării de poluare global care a rezultat din raportul suprafeței reprezentând starea ideală și suprafața stării reale are următoarele valori pentru cele 3 obiective analizate: IPG1= 2,49 – mediu afectat de activitatea umană; IPG2= 2,78 - mediu afectat de activitatea umană; IPG3= 2,04 - mediu afectat de activitatea umană în limite admisibil

Metoda indicelui de calitate a fost aplicată doar pentru abatorul 2 care afectează cel mai mult factorii de mediu. Dacă reprezentăm grafic mărimea efectelor produse de sursele de poluare existente la abatorul 2 se poate observa că indicele de calitate este direct influențat de fazele tehnologice.

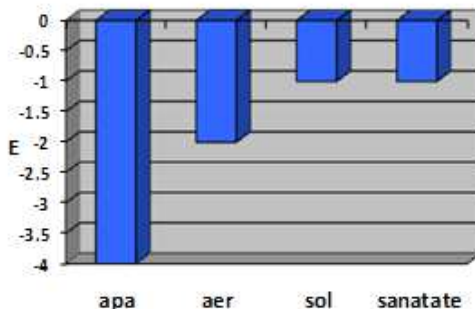


Fig 15 Mărimea efectelor produse de sursele de poluare existente în abatorul 2

Din fig. 15 reiese faptul că cel mai afectat factor de mediu este apa, după care urmează, aerul, solul și implicit sănătatea umană.

Pentru ca aceste fenomene să fie diminuate pot fi luate o serie de măsuri cum ar fi: să se reducă timpul de staționare a animalelor vii în abator; îndepărtarea uscată a dejecțiilor; colectarea mai eficientă a sângelui ar reduce semnificativ încărcarea apelor uzate cu substanțe organice.

4.4.1.3. IMPACTUL FERMELOR DE CREȘTERE A PĂȘĂRILOR ASUPRA MEDIULUI

Etapele fluxului tehnologic de la fermele de creștere a păsărilor sunt prezentate în fig. 16

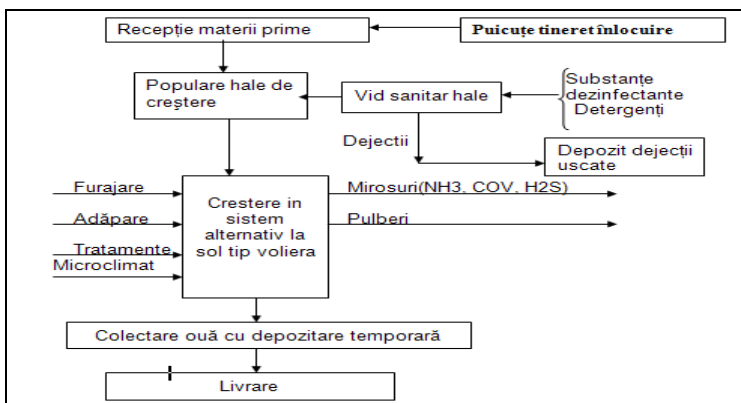


Fig. 16 Fluxul tehnologic într-o fermă de creştere a păsărilor

În tabelul 7 sunt prezentați indicatorii de poluare care sunt prezenți în cazul fermelor de creştere intensivă a păsărilor:

Tabelul 7 Indicatori de poluare

INDICATOR	Unitatea de măsură	Ferma 1	Ferma 2	Ferma 3	Valoarea limită admisă
pH	unit. pH	7,46	7,27	7,54	6,5-8,5
Materii în suspensie	mg/dm ³	160	360	544	350
Reziduu filtrat	mg/dm ³	2052	3222	4232	2000
CBO ₅	mg O ₂ /dm ³	270	206,8	304	300
CCO _{Cr} ⁻	mg O ₂ /dm ³	478,8	314,2	664	500
NH ₄ ⁺	mg/dm ³	0,24	3,79	30,67	30
Pt	mg/dm ³	0,045	2,15	3,59	5
Subst. extractibile	mg/dm ³	31	60	133	30
Raportul CBO5/MTS		1,7	0,57	0,56	

Din analiza datelor din tabelul 49 rezultă următoarele:

- pentru fermele F2 și F3 sunt depășiri deosebite la majoritatea indicatorilor analizați fapt ce rezultă din încărcarea apelor uzate atât cu substanțe organice cât și cu azot și fosfor.
- dacă adoptăm indicatorul CBO5/MTS se constată că aceasta este de 1,7 la F1, de 0,57 la F2 și de 0,56 la F3.

Dacă facem o comparație a cantităților de dejecții eliminate din fermelor de creștere a păsărilor de pe raza județului Brăila se observă că acestea variază conform graficului de mai jos în funcție de cantitatea de umiditate (fig. 17)

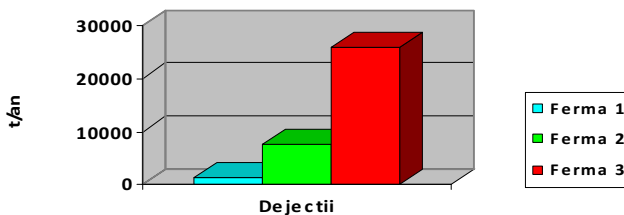


Fig. 17. Cantitatea de dejecții eliminată de la ferme

Metoda indicelui de poluare pentru un singur factor de mediu analizat, în cazul nostru apa.

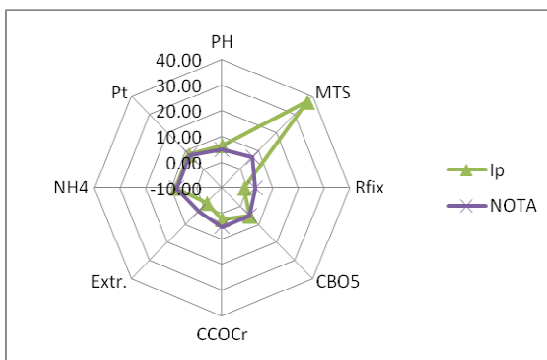


Fig 18 Reprezentarea grafică a Indicelui de poluare și nota de bonitate ferma 1

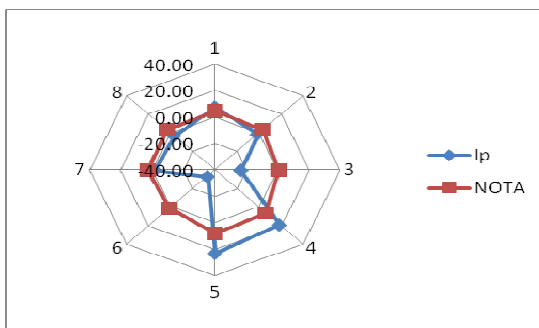


Fig 19 Reprezentarea grafică a Indicelui de poluare și nota de bonitate ferma 2

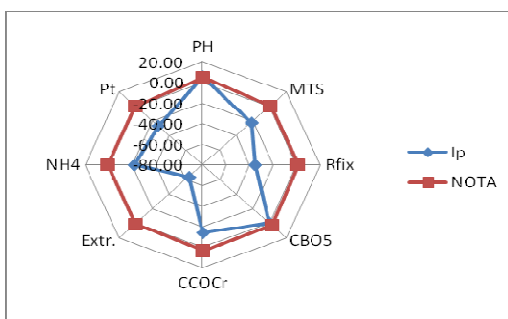


Fig 20. Reprezentarea grafică a Indicelui de poluare și nota de bonitate ferma 3

Din analiza graficelor 18,19,20 reiese clar diferența dintre cele trei ferme pentru care indicele de poluare este maxim pentru Ferma 1 de păsări. Acest indice situează valoarea obținută în domeniul de mijloc cu posibile manifestări ale fenomenului de poluare dacă apar creșteri ale indicatorilor analizați. Nu același lucru se întâmplă și cu fermele 2 și 3 în care poluarea apei este accentuată situând cele două ferme în domeniul rău și foarte rău.

Metoda indicelui global de poluare

Această metodă de evaluare ia în considerație mai mulți factori de mediu cum ar fi: apa de suprafață, aerul (inclusiv miros, zgomot și sănătatea populației) și solul (inclusiv subsol și ape freatice)

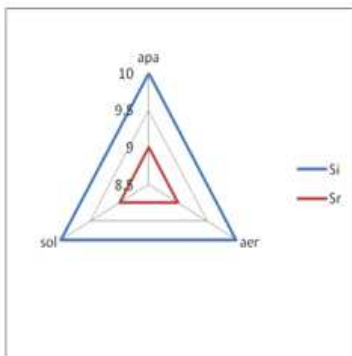


Fig 21 IPG Ferma 1

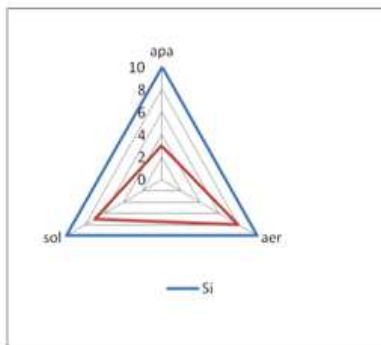


Fig 22 IPG Ferma 2

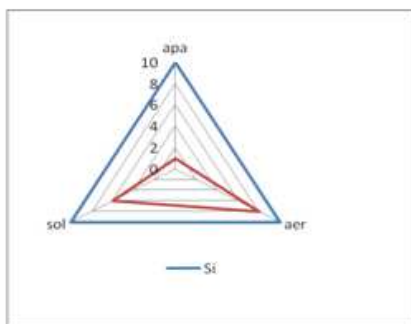


Fig 23 IPG Ferma 3

În urma calculelor s-au obținut următoarele valori:
 IPG1= 1,24 – mediu supus activităților umane în limite admisibile
 IPG2= 3 - mediu afectat de activitatea umană
 IPG3= 4 – mediu grav afectat de activitatea umană

Metoda indicelui de calitate

Tabelul 8 Efectele asupra factorilor de mediu

Surse de poluare	Efecte asupra factorilor de mediu			
	Apă	Aer	Sol	Sănătatea
Hale păsări	-1	0	0	0
Depozitare deșeuri	0	0	-1	0
Evacuare ape uzate	-1	0	0	-1
Igienizare hale	-1	0	0	0

Centrala termica	0	-1	0	0
Incinerarea reziduurilor	0	-1	0	-1
Împrăștiere gunoiiului ca fertilizant	-1	-1	-1	-1
Mărireia efectelor	-4	-3	-2	-3

Dacă reprezentăm grafic mărireia efectelor produse de sursele de poluare existente la Ferma 3 se poate observa că indicele de calitate este direct influențat de fazele tehnologice, fig 24.

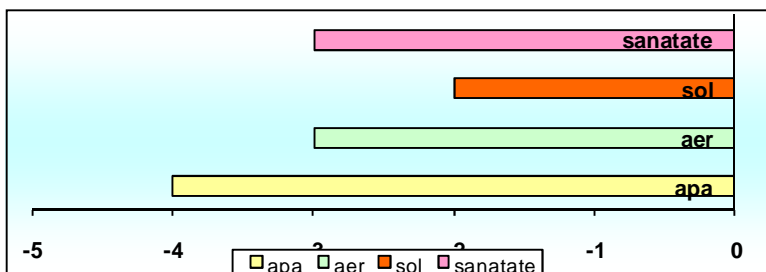


Fig 24 Mărireia efectelor produse de sursele de poluare existente în ferma 3

Din fig 24 reiese faptul că cel mai afectat factor de mediu în cazul fermelor de creștere a păsărilor este apa, urmat de aer ce include implicit și nivelul de zgomot și apoi de sol. Sănătatea populației este afectată ca urmare a efectului sinergic cauzat de cei trei factori de mediu care sunt poluați. Impactul negativ asupra mediului poate fi diminuat sau redus total prin realizarea unor măsuri care să vizeze minimizarea și valorificarea deșeurilor, precum și epurarea adecvată a apelor uzate.

4.4.1.4. EVALUAREA IMPACTULUI PRODUS DE FERMELE DE PRELUCRAREA LAPTELUI

Poluarea mediului apare și din industria prelucrării laptelui care se confruntă cu această problematică din ce în ce mai mult. Industria laptelui este strâns legată de domeniul agriculturii și al mediului.

Procesul tehnologic general este prezentat în figura 25:

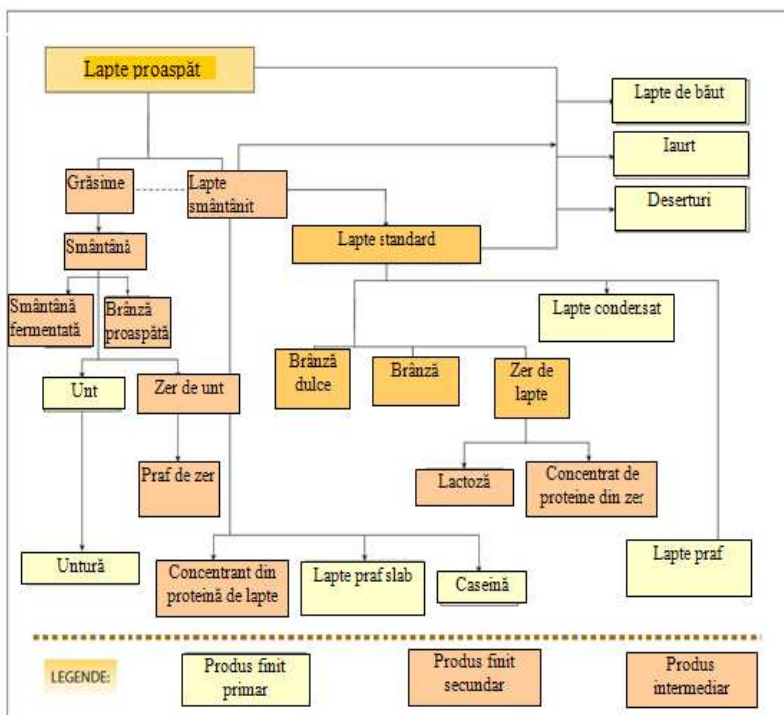


Fig. 25 Procesul tehnologic dintr-o fabrică de prelucrare a laptelui

Unde: Lapte smântânit = proteină + alte substanțe solide (lactoză + minerale) + apă; Lapte standard = lapt cu adaos de smântână cu conținut adecvat de grăsime

În cazul industriei laptelui, poluanții specifici au fost determinați de la patru fabrici de prelucrare a laptelui, tab 9. Aceste obiective au în comun același sistem de alimentare cu apă și anume din fluviul Dunărea și evacuarea apelor uzate se realizează în canalizarea orașului. Fabricile 4 și 1 dețin stații de epurare cu treaptă de epurare mecanică.

Tabelul 9 Indicatori de calitate

INDICATOR	Unitatea de măsură	Fabrica 1	Fabrica 2	Fabrica 3	Fabrica 4	Valoarea limită admisă
pH	unit. pH	8,93	7,5	6,56	6,48	6,5-8,5

CCOMn	mg O ₂ /dm ³	545,66	652	624,4	360,8	500
Reziduu filtrat	mg/dm ³	1648	2804	1476	495	2000
Materii în suspensie	mg/dm ³	172	380	346	154	350
Substanțe extractibile	mg/dm ³	80	129	123	76	30
CBO ₅	mg O ₂ /dm ³	195	551	435,2	71,7	300
Detergenți	mg/dm ³	0,46	1,47	0,16	9,5	25
Raportul CBO5/MTS		1,13	1,45	1,25	0,46	

Din analiza datelor din tabelul 9 rezultă următoarele:

- indicatorii de calitate a apelor uzate evacuate de la fabrica de lactate 4 sunt cei mai apropiați de valorile admise cu excepția substanțelor extractibile care depășește limita admisă
- pentru restul fabricilor de procesare a laptelui apar depășiri la majoritatea indicatorilor analizați fapt ce rezultă din încărcarea apelor uzate atât cu substanțe organice precum și materii în suspensie.
- dacă adoptăm indicatorul CBO5/MTS se constată că aceasta este de 1,13 la F1, de 1,45 la F2, 1,25 la F3 și de 0,46 la F4.

Metoda indicelui de poluare se referă la factorul de mediu apă.

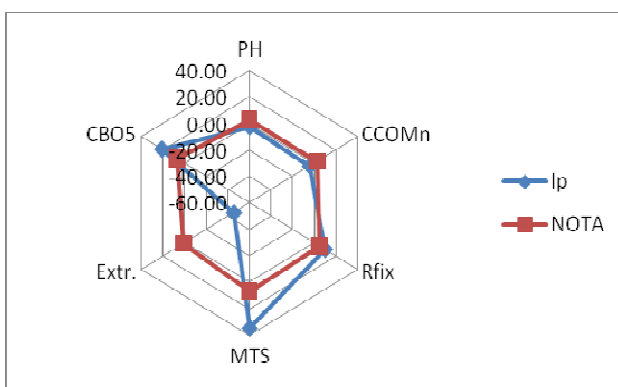


Fig 26 Reprezentarea grafică a Indicelui de poluare și nota de bonitate Fabrica 1

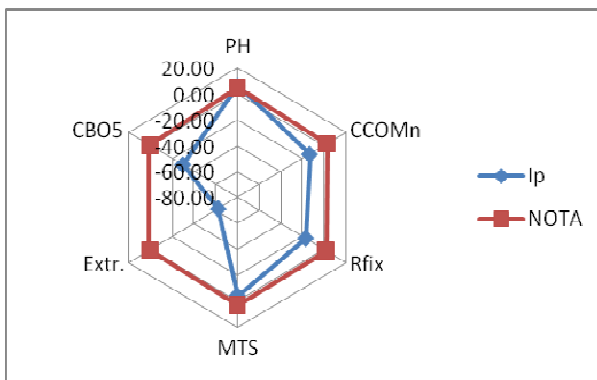


Fig 27 Reprezentarea grafică a Indicelui de poluare și nota de bonitate fabrica 2

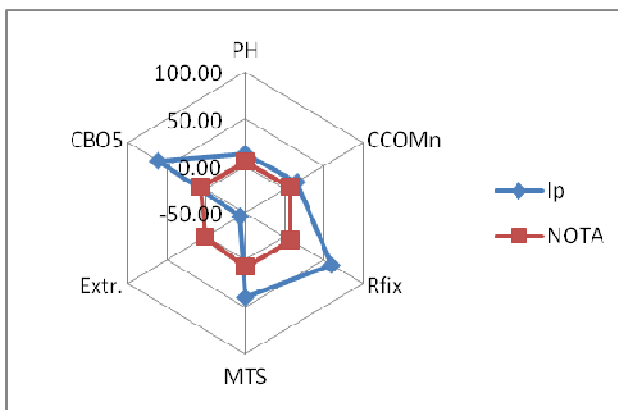


Fig 28 Reprezentarea grafică a Indicelui de poluare și nota de bonitate fabrica 3

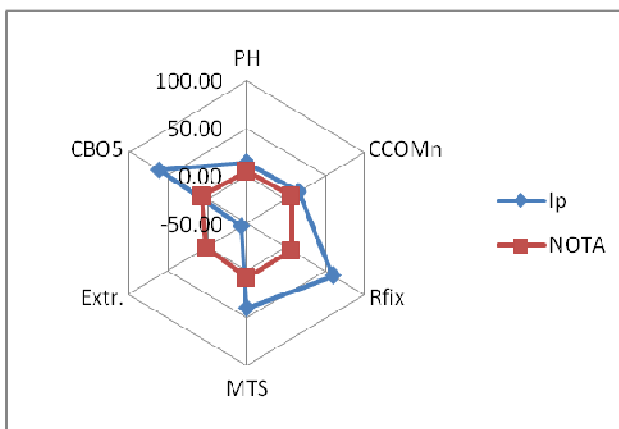


Fig 29 Reprezentarea grafică a Indicelui de poluare și nota de bonitate fabrica 4

Notele de bonitate pentru fiecare indicator în parte precum și media pentru cele patru fabrici de prelucrare a laptelui sunt prezentați în tabelul 10:

Tabelul 10 Valorile notelor de bonitate pentru indicatorii analizați

Indicator	F1	F2	F 3	F 4
PH	3	5	5	5.
CCOMn	3	3	3	7
Rfix	5	2	6	7
MTS	7	3	5	7
Extr.	1	1	1	1
CBO5	7	1	1	7
Media	4.33	2.50	3.50	5.67

Pentru aprecierea poluării factorului de mediu apă analizat s-a realizat media aritmetică a notelor de bonitate obținute și a reieșit că efectele cele mai mari le au fabricile 2 și respective 3 urmate de 1 și 4.

Pentru a putea evidenția evoluția celor patru indici de poluare ce reflect exact notele de bonitate prezentate în tabelul de mai sus, s-au suprapus grafic efectele acestora, fig. 74:

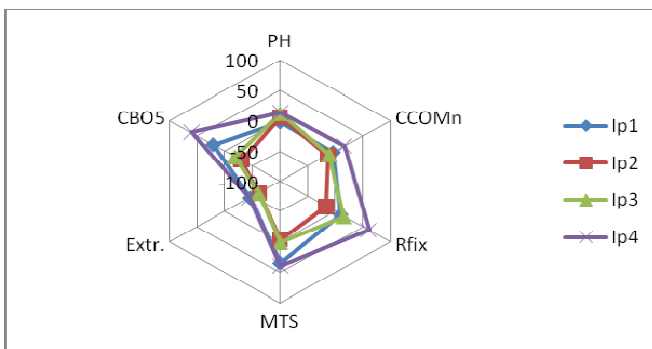


Fig 30 Analiza comparativă a indicilor de poluare

Din analiza graficului de mai sus reiese clar diferența dintre cele patru obiective analizate pentru care indicele de poluare este maxim F4 . Acest indice situează valoarea obținută în domeniul de mijloc cu posibile manifestări ale fenomenului de poluare dacă apar creșteri ale indicatorilor analizați. Nu același lucru se întâmplă și cu restul fabricilor de procesare a laptelui, îndeosebi 2 și 3 în care poluarea apei este accentuată situând cele două fabrici în domeniul rău și foarte rău.

Metoda indicelui global aplicată celor 4 fabrici din industria laptelui reliefează următoarele aspect:

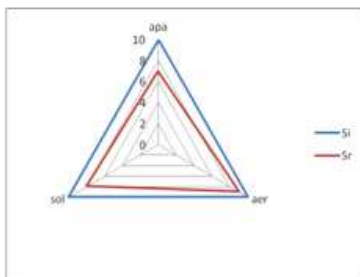


Fig. 31 IPG pentru F1 de lactate

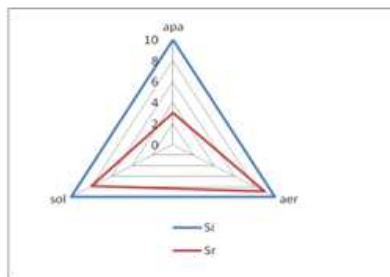


Fig. 32 IPG pentru F2 de lactate

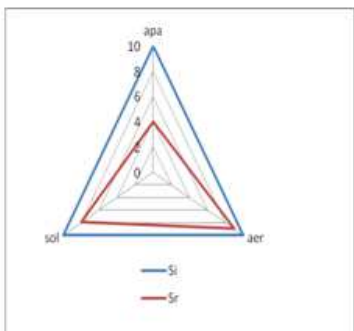


Fig. 33 IPG pentru F3 de lactate

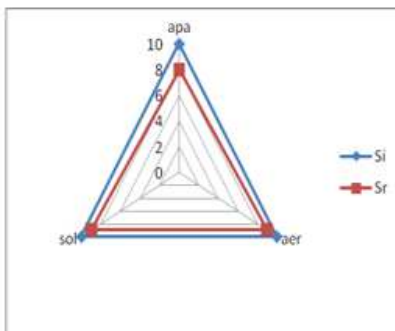


Fig. 34 IPG pentru F4 de lactate

Indicele stării de poluare global care a rezultat din raportul suprafeței reprezentând starea ideală și suprafața stării reale are următoarele valori pentru cele 4 obiective analizate:

IPG1= 1,56 – mediu supus activităților umane în limite admisibile;

IPG2= 2,25 - mediu afectat de activitatea umană;

IPG3= 2,04 - mediu afectat de activitatea umană în limite admisibile;

IPG4= 1,33 – mediu supus activităților umane în limite admisibile

Dacă reprezentăm starea reală a celor prezentate mai sus, rezultă graficul 34:

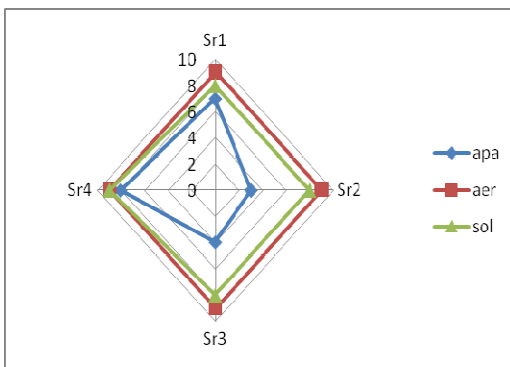


Fig 34 Situația reală a celor 4 fabrici de prelucrare a laptelui

În concluzie, cel mai afectat factor de mediu în cazul celor 4 fabrici de prelucrare a laptelui este apa, așa cum reiese și din graficul 34.

Metoda indicelui de calitate a fost aplicată doar pentru fabrica 2 care afectează cel mai mult factorii de mediu. Dacă reprezentăm grafic mărimea efectelor produse de sursele de poluare existente la Ferma 3 se poate observa că indicele de calitate este direct influențat de fazele tehnologice, (fig 35).

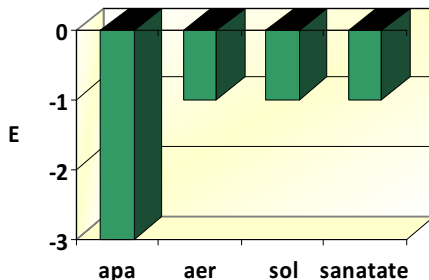


Fig 35 Mărimea efectelor produse de sursele de poluare existente în fabrica 2 de lactate

Din fig 35 reiese faptul că cel mai afectat factor de mediu este apa, după care urmează la egalitate solul, aerul și implicit sănătatea umană. Concluziile care se desprind sunt următoarele:

- îmbunătățirea tehnologiilor aplicate în domeniul prelucrării laptelui ar diminua efectele produse asupra factorului de mediu apă;
- existența variațiilor sezoniere generează de asemenea efecte cumulate asupra factorilor de mediu, îndeosebi apa;
- apele uzate cu concentrații ridicate trebuie supuse unor procese de epurare mecano-chimică eficiente.

4.4.1.5.IMPACTUL GENERAT DE FABRICAREA PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE ASUPRA MEDIULUI

În cazul industriei de panificație, poluanții specifici au fost determinați de la trei fabrici de panificație. Aceste obiective au în comun același sistem de alimentare cu apă și anume din rețeaua de distribuție a orașului iar evacuarea apelor uzate se realizează în canalizarea orașului. Fabricile 2 și 3 dețin stații de epurare cu treaptă mecanică.

Tabelul 11 Indicatori de calitate ai apelor uzate

INDICATOR	Unitatea de măsură	Fabrica 1	Fabrica 2	Fabrica 3	Valoarea limită admisă
pH	unit. pH	5,56	5,18	6,98	6,5-8,5
CCOMn	mg O ₂ /dm ³	1753	1600	344	500
Reziduu filtrat	mg/dm ³	675	2025	990	2000
Materii în suspensie	mg/dm ³	128	165	42	350
Substanțe extractibile	mg/dm ³	254	139	72	30
CBO ₅	mg O ₂ /dm ³	734	1950	313	300
Detergenți	mg/dm ³	3,46	5,86	2,27	25
NH ₄ ⁺	mg/dm ³	8,3	20,7	2,6	30
Raportul CBO5/MTS		5,73	11,8	7,45	

Din analiza datelor din tabelul 11 rezultă următoarele:

- apele uzate provenite de la fabrica 3 sunt cele mai apropiate de valorile limită admise ;
- din fluxul tehnologic de preparare a produselor de patiserie de la fabrica 2 se obțin ape reziduale încărcate cu azot amoniacal și detergenți.

Metoda indicelui de poluare

Utilizând metoda indicelui de poluare în vederea cuantificării efectului asupra factorului de mediu apă produs de cele trei fabrici de patiserie, s-au obținut figurile 36-38:

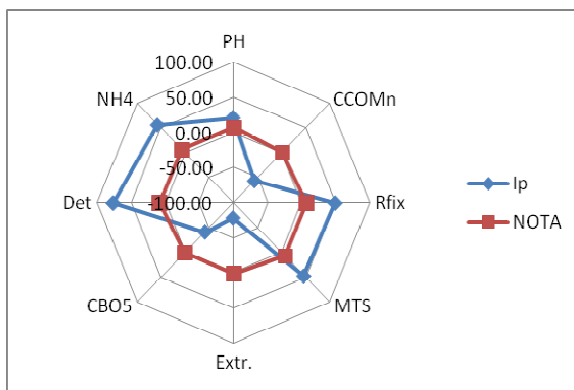


Fig. 36 Reprezentare grafică Indicele de poluare și nota de bonitate
Fabrica 1

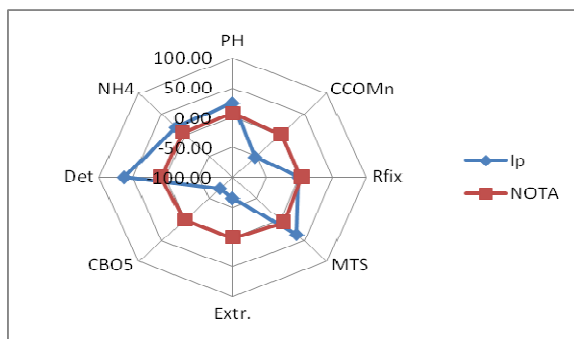


Fig. 37 Reprezentare grafică Indicele de poluare și nota de bonitate pentru
Fabrica 2

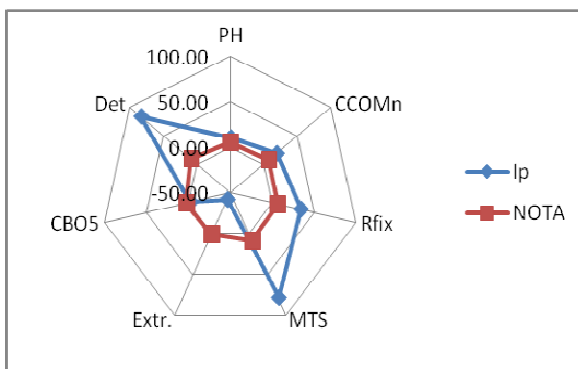


Fig. 38 Reprezentare grafică Indicele de poluare și nota de bonitate pentru Fabrica 3

În concluzie din analiza graficelor de mai sus reies următoarele:

- nota de bonitate pentru fabricile de patiserie 1 și 3 sunt apropiate ca și valoare, Nb1 a fost de 5 și Nb2 de 6,25 ceea ce încadrează cele 2 obiective în domeniul de mijloc, respectiv prag de atenție;
- nota de bonitate cea mai mică de 4,13 a fost înregistrată de fabrica 2 pentru care s-au înregistrat valori considerabile la CCOMn, CBO₅ și reziduu filtrat.

Indicatorii de poluare ai apelor uzate cu cele mai mari valori s-au înregistrat la fabrica 2 unde epurarea mecanică nu este eficientă.

Metoda indicelui global de poluare

Aplicând și de această dată metoda indicelui global de poluare obținem următoarele grafice:

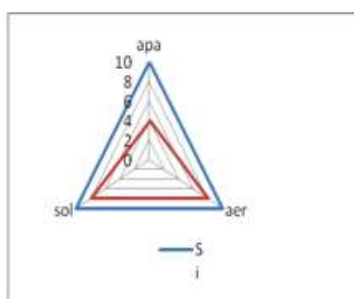
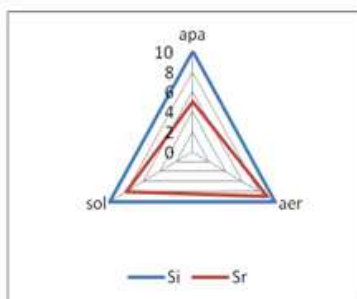


Fig 39 IPG pentru Fabrica 1

Fig 40 IPG pentru Fabrica 2

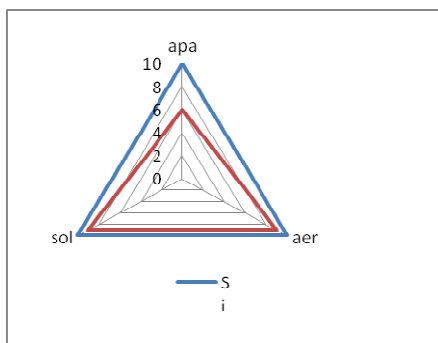


Fig 41 IPG pentru Fabrica 3

Indicele stării de poluare global care a rezultat din raportul suprafeței reprezentând starea ideală și suprafața stării reale are următoarele valori pentru cele 3 obiective analizate:

IPG1= 1,85 – mediu supus efectului activității umane în limite admisibile;

IPG2= 2,25 - mediu afectat de activitatea umană;

IPG3= 1,56 - mediu afectat de activitatea umană în limite admisibile;

În concluzie, cel mai afectat factor de mediu este apa, cel mai mare efect asupra mediului avându-l fabrica 2.

Metoda indicelui de calitate o voi aplica doar pentru fabrica 2 care afectează cel mai mult factorii de mediu.

Tabelul 12 Efectele asupra factorilor de mediu

Surse de poluare	Efecte asupra factorilor de mediu			
	Apă	Aer	Sol	Sănătatea
Procesarea	-1	0	0	0
Igienizarea	-1	0	0	0
Evacuare ape uzate	-1	0	-1	-1
Evacuarea de emisii în aer	0	-1	0	0
Mărirea efectelor	-3	-1	-1	-1

Dacă reprezentăm grafic mărirea efectelor produse de sursele de poluare existente la abatorul 2 se poate observa că indicele de calitate este direct influențat de fazele tehnologice.

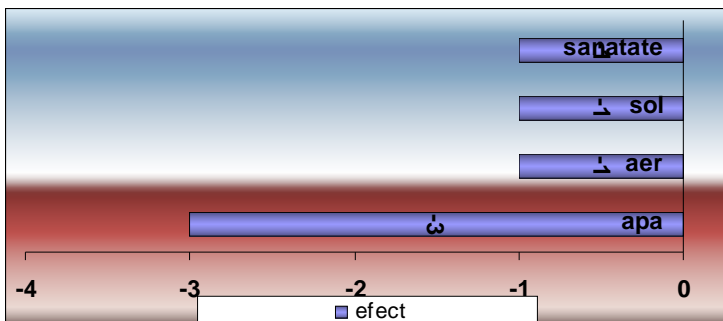


Fig 42 Mărimea efectelor produse de sursele de poluare existente în abatorul 2

Din graficul 42 reiese faptul că cel mai afectat factor de mediu este apa, după care urmează, aerul apoi solul și implicit sănătatea umană.

În concluzie substanțele predominante ce apar în apele uzate provenite din fabricarea produselor de panificație sunt CCOMn, CBO₅, reziduu filtrat precum și azot amoniacal și detergenți sintetici utilizați la spălarea ulilajelor utilizate în procesul tehnologic. În aprecierea calității unui produs alimentar trebuie avute în vedere următoarele: starea igienico-sanitară, valoarea nutritivă, tehnologia de fabricație și nu în ultim rând impactul fabricării acestuia asupra mediului.

4.4.2. IMPACTUL ȘANTIERULUI NAVAL ASUPRA APELOR FLUVIULUI DUNĂREA

Activitățile principale ale șantierului naval sunt: construcții-asamblare; armare; curățare – pasivizare table și profile; confecții metalice.

Pentru a putea determina impactul pe care îl are activitatea desfășurată pe platforma șantierului naval asupra factorului de mediu apă, s-au efectuat determinări ale indicatorilor de poluare care s-au extins pe mai mulți ani. Din procesarea datelor obținute în perioada 2007-2011 s-au obținut următoarele evoluții ale indicatorilor de calitate reprezentați în fig. 43:

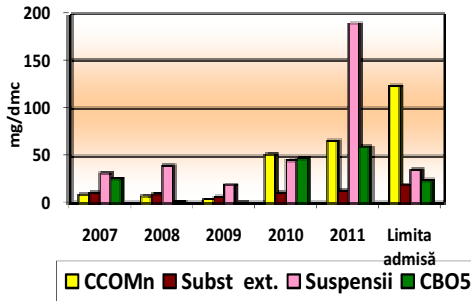


Fig 43 Variația CCOMn, CBO₅ și substanțe extractibile în anii 2007-2011

Figura 43 prezintă evoluția indicatorilor poluării organice care nu depășesc limita admisă dar au fost într-o ușoară creștere în ultimii doi ani. Materiile în suspensie depășesc limita admisă.

Evoluția rezidului filtrat este prezentată în graficul 44:

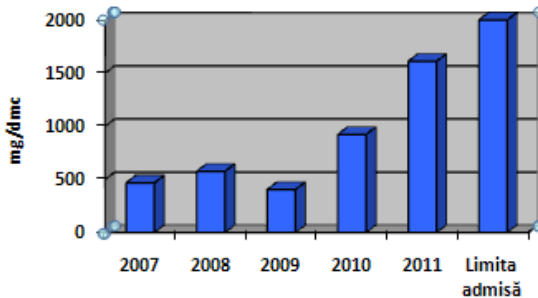


Fig. 44 Variația rezidului filtrat în decursul anilor 2007-2011

Din fig. 44 se observăm o creștere a acestui indicator în ultimii ani fără să depășească limita admisă și în același timp prezintă aceeași evoluție ca și materiile în suspensie.

Ținând cont de profilul de activitate al acestui obiectiv, pentru a vedea cu ce cantitate de materii anorganice sunt încărcate apele uzate s-au determinat prin spectroscopie de absorbție atomică, metalele Cr, Zn, Ni, Cu precum și Fe total. Din analiza datelor rezultă că metalele grele determinate nu depășesc limita admisă impusă de NTPA -001 la care trebuie să se alinieze acest obiectiv și nici suma ionilor metalelor grele nu

depășește concentrația de 2 mg/dm^3 . Valoarea maximă înregistrată de indicatorul Cr total a fost în luna aprilie 2009 și a fost de $0,037 \text{ mg/dm}^3$.

Am determinat deasemenea indicatorul Fet pe perioada 2007-2011, (fig. 45):

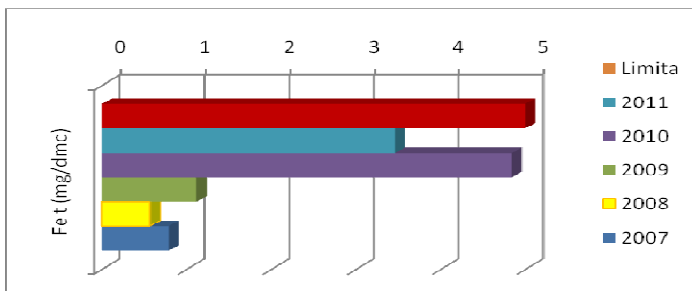


Fig. 45 Variația indicatorului Fe total

Indicatorul fier total ionic prezintă deasemenea o creștere în ultimii ani dar fără să depășească limita admisă.

Variația ionilor metalici în anii 2010 și 2011 reprezentată în figura:

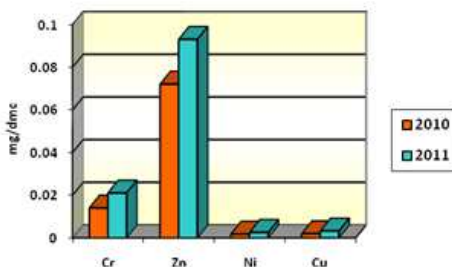


Fig. 46 Variația ionilor metalelor grele 2010-2011

Din evoluția acestora se desprinde aceeași concluzie, suma ionilor metalelor grele în anul 2011 a fost de $0,12 \text{ mg/dm}^3$, valoare ce nu depășește limita admisă, iar evoluția acestora a fost crescătoare.

Dacă aplicăm metoda indicelui de poluare pentru șantierul naval se obține fig 47:

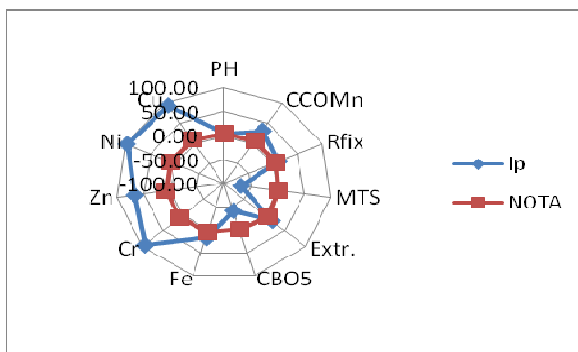


Fig 47 Reprezentarea grafică a Indicelui de poluare și nota de bonitate

Valorile cele mai mici ale notelor de bonitate s-au obținut pentru indicatorul CBO_5 și materii în suspensie deoarece sunt și singurii indicatori care depășesc limita admisă.

În figura 48 este redat indicele de poluare global determinat pentru aer, apă și sol.

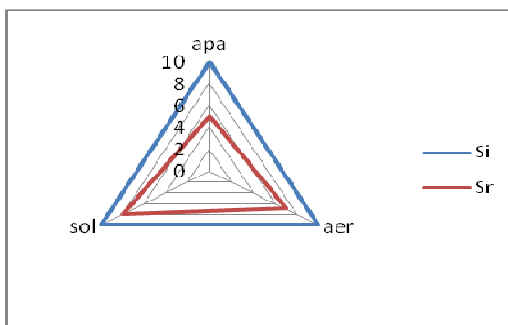


Fig. 48 IPG pentru santierul naval

Indicele stării de poluare global care a rezultat din raportul suprafeței reprezentând starea ideală și suprafața stării reale are valoarea de $IPG = 2,25$ ceea ce reprezintă un mediu supus activităților umane.

Metoda indicelui de calitate este mai greu de aplicat în cazul șantierului naval deoarece activitățile desfășurate pe platforma acestuia sunt destul de complexe și implică toți factorii de mediu. Dacă reprezentăm grafic mărimea efectelor produse de sursele de poluare existente în cadrul șantierului naval se observă că nu doar factorul de mediu apă este afectat ci și factorul de mediu aer, (fig. 49).

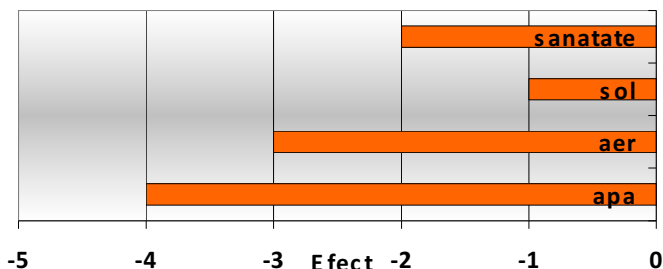


Fig 49 Efectul poluării asupra factorilor de mediu

Pe locul întâi la poluarea factorilor de mediu se află apa, urmat apoi de aer. În această evaluare trebuie luate în calcul și riscurile și poluările accidentale ce pot apărea și derivă din activitățile desfășurate pe amplasament, cum ar fi: riscul de producere a exploziilor, incendiilor, riscul de poluare accidentală cu produse petroliere, riscul îmbolnăvirii populației la poluarea cu compuși organici volatili sau pulberi.

Poluarea cu produse petroliere - reprezintă un mare dușman al apelor, deoarece culoarea, gustul și mirosul sunt afectate chiar la concentrații reduse.

Schema generală care se poate aplica tuturor riscurilor este următoarea:

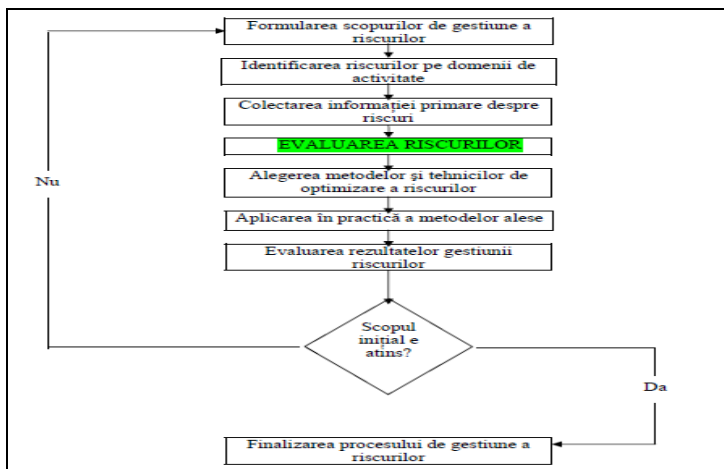


Fig.50 Schema de gestionare a riscurilor

După ce s-a analizat care este efectul acestor activități asupra mediului, trebuie avute în vedere și alte elemente cum ar fi: intensitatea și dimensiunea impactului, caracterul schimbărilor generate, gravitatea impactului, durata de menținere a efectelor, intercondiționarea cu alți factori, costurile de eliminare a efectelor acestora.

În tabelul 13 sunt prezentate criteriile conform metodei AMDEC – Analiza modurilor de defectare a efectelor și criticității acestora:

Tabelul 13 Grila criteriilor

Criteriu	Coef. pond.	10 puncte	5 puncte	1 punct
Gravitatea (G)	$\alpha = 3$	f mare	medie	nesemnificativă
Frecvența (F)	$\beta = 1$	zilnică	periodică	ocazională
Cantitatea (C)	$\gamma = 2$	semnificativă	medie	nesemnificativă
Conformitatea (R)	$\delta = 5$	nu sunt respectate cerințele legale aplicabile	îndeplinirea cerințelor la limită	sunt îndeplinite sistematic cerințele legale
Sensibilitatea (S)	$\chi = 4$	sunt plângeri sistematice	plângeri sporadice	nu sunt reclamații sau plângeri

Criticitatea sau gradul de importanță ce se referă la aspectul de mediu, se poate exprima astfel:

$$Cr = \alpha G + \beta F + \gamma C + \delta R + \chi S$$

4.4.3. CONCLUZII

Pentru a putea vedea cum influențează fiecare factor de mediu în parte activitățile de creștere a animalelor, fabrici de lapte și patiserie am unit în același grafic suma efectelor acestora.

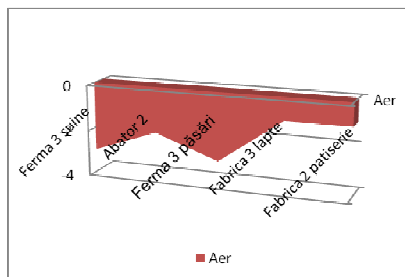
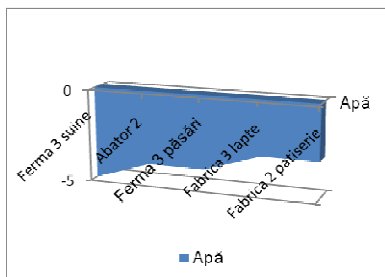


Fig. 51
Efectul asupra factorului apă

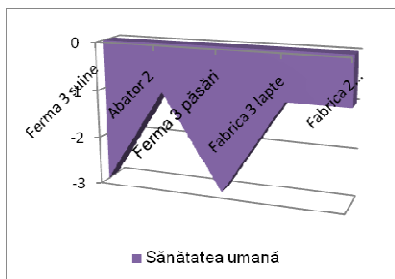


Fig. 52
Efectul asupra factorului aer

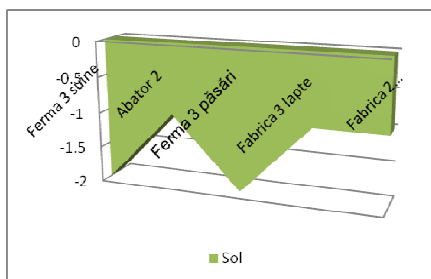


Fig. 53
Efectul asupra factorului sol

Fig. 54
Efectul asupra stării de sănătate

Din graficele 51-54 rezultă că cele mai poluante asupra tuturor factorilor de mediu analizați sunt fermele de creștere a porcilor și păsărilor, urmate de abatoare și apoi fabricile de lapte și patiserie.

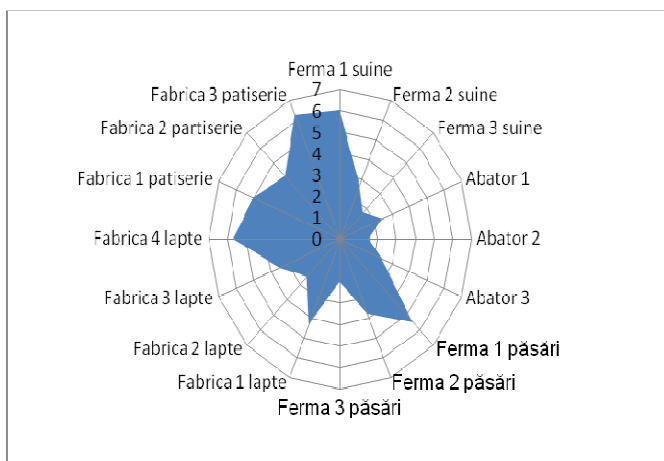


Fig. 55 Grafic comparativ al notelor de bonitate pentru activitățile studiate

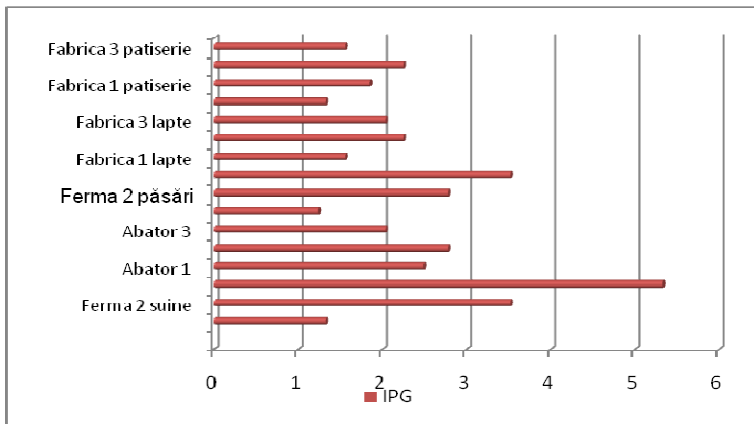


Fig. 56 Grafic comparativ al IPG pentru activitățile studiate

În concluzie toate cele trei metode utilizate duc la același rezultat și anume, poluarea factorului de mediu apă în principal și apoi a celorlalți factori de mediu precum și a sănătății umane, este cauzată în primul rând de apele insuficient epurate sau neepurate de la fermele de creștere a animalelor și procesare a cărnii acestora apoi de fabricile de lapte și patiserie.

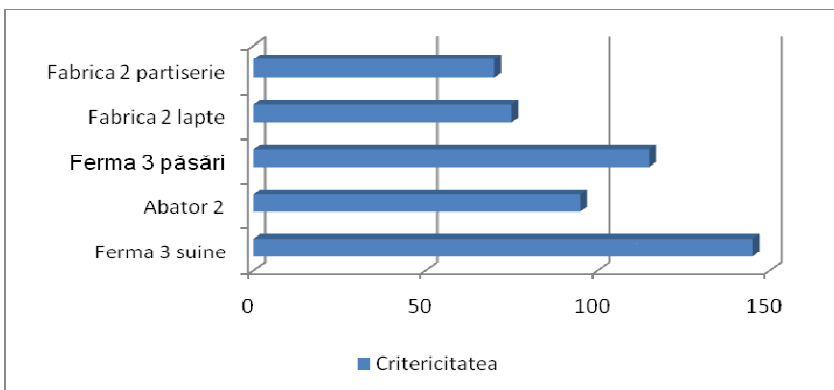


Fig 57 Critericitatea

CAPITOLUL V - STAȚIA DE EPURARE BRĂILA

Pentru descărcarea apelor urbane epurate în receptorii naturali trebuie ca acestea să respecte prevederile Hotărârii 352/2005 și Directivei Europene 91/271/EEC.

Schema generală a etapelor ce au loc în procesul de epurare al ape uzate este următoarea:

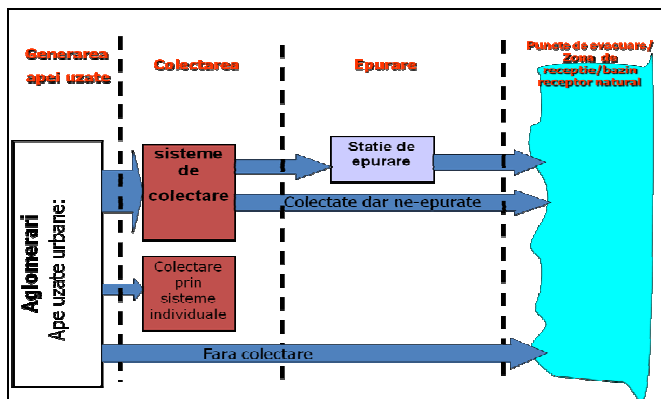


Fig 58 Schema generală a procesului

Stația de epurare a apelor uzate din Brăila a fost prevăzută cu o treaptă de tratare biologică având o capacitate proiectată în funcție de încărcările curente de CBO_5 care sunt de 8.600 kg CBO_5 /zi (încărcările preconizate au la bază datele estimate pentru anul țintă 2026)

Din analizele la apa uzată provenită din patru colectoare și anume: Germany, Brăila Sud, Târgoviște, Cezar Petrescu, au reieșit următoarele aspecte. Indicatorii determinați au fost cei ce țin în special de încărcarea cu substanțe organice, substanțe biogene și metale.

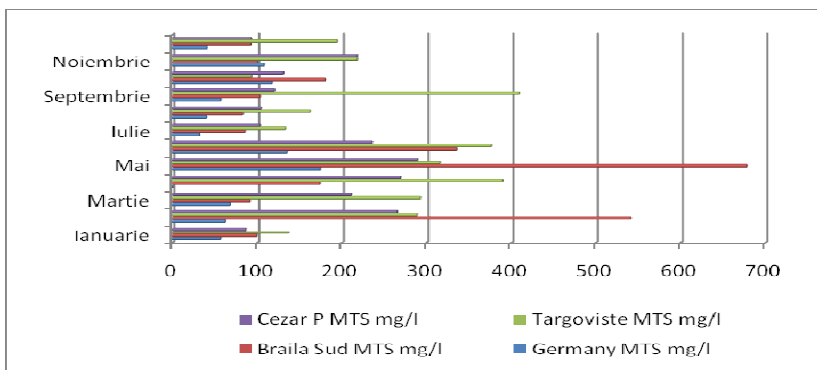


Fig.59 Concentrații medii lunare MTS (mg/l)

Cele mai ridicate valori medii lunare pentru indicatorul materii totale în suspensie au fost înregistrate în apele deversate în canalul Brăila Sud urmat de Târgoviște și trebuie specificat că limita admisă a fost depășită în toate cazurile.

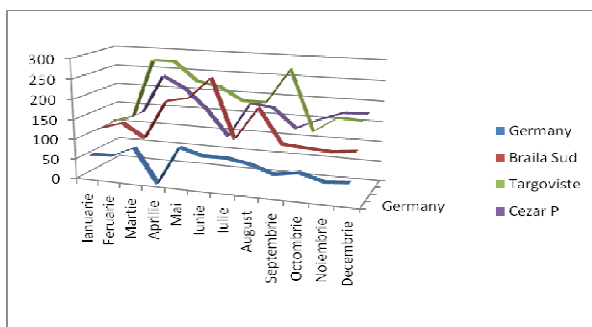


Fig.60 Concentrații medii ale indicatorului CBO₅ (mg/l)

Aceeași evoluție apare și în cazul indicatorului CBO₅ care prezintă valori mai ridicate în cele două colectoare Braila Sud și Târgoviște în lunile aprilie și respectiv mai.

Din analiza celor prezentate se desprind următoarele concluzii:

- apele uzate deversate în toate cele 4 colectoare sunt impurificate cu materiile în suspensie au valori medii lunare care depășesc cu mult limita admisă de 35 mg/l;
- cantitățile de substanțe organice sunt deasemeni în cantități mari existente în apele uzate colectate, maxima a fost atinsă în canalul

Brăila Sud și a fost de 290 mg/l CBO₅;

- substanțele biogenese regăsesc în apele uzate în cantități mari și depășesc limita admisă indicatorii de impurificare amoniu și azot total și fosfor total.

În prezent schema care prezintă modul de colectare a apelor uzate de diferite proveniențe este redată în fig. 61 :

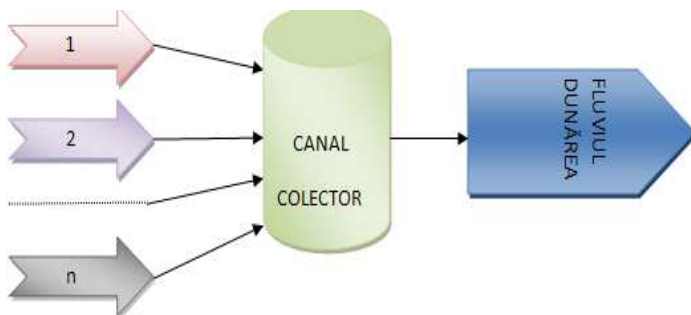


Fig. 61 Schema colectării apelor uzate

După finalizarea stației de epurare a orașului Brăila, schema de colectare a apelor uzate va fi cea din fig 62 :

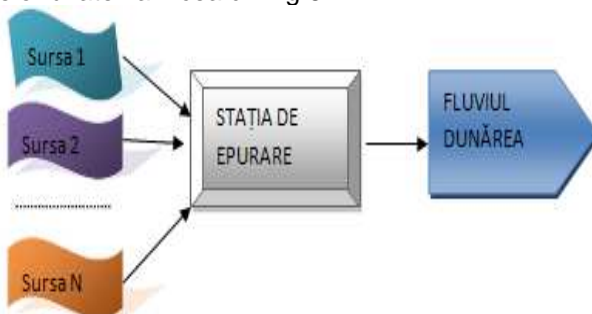


Fig. 62 Schema de colectare a apelor uzate menajer-industriale

Volumul de apă uzată evacuată de o fabrică sau fermă se compune din suma scurgerilor de apă uzată :

$$V_j = \sum_{j=1}^n v_{ij}, \text{ unde } v_{ij} - \text{reprezintă volumul scurgerilor locale și } n -$$

numărul scurgerilor din fabrica X.

Dacă se face suma acestor ape uzate provenite de la mai multe fabrici sau ferme se obține relația :

$$V_0 = \sum_{j=1}^N V_j$$

La sursele de apă uzată, care se amestecă în canalele de colectare, se poate calcula și diluarea ce intervine :

$$K_{ij} = V_0 / v_{ij}, \text{ unde}$$

V_0 – reprezintă volumul total de ape uzate orășenești

Întrucât debitul efluentului depinde de caracterul activității industriale care-l generează. Cum activitatea industrială este relativ constantă în tot timpul anului, rezultă că și debitul efluentului este relativ constant. Debitul receptorului însă prezintă unele variații în funcție de prezența și cantitatea precipitațiilor din zonă (variații sezoniere). Astfel, în anii secetoși, vara, debitul apelor curgătoare scade, iar în perioadele cu precipitații abundente debitul acestora crește. Din această cauză, concentrația substanțelor poluante (gradul de poluare) a receptorilor va fi mai ridicată în perioada de secetă și în anii secetoși, deci exact în perioadele când este nevoie de mai multă apă, în special în agricultură, pentru irigații.

Pentru a rezolva problemele legate de poluarea apelor Dunării se impune ca noua stație de epurare să realizeze și îndepărtarea substanțelor nutritive (fosfor și azot) – alte procese de nitrificare și denitrificare în completarea înlăturării carbonului.

Concluzii

În concluzie extindere viitoare a stației de epurare trebuie să cuprindă următoarele componente:

- ✓ să existe încă un bazin de aerare cu 4 linii și încă o cameră de distribuție;
- ✓ o stație suplimentară a suflantei pentru extinderea bazinului de aerare;
- ✓ pentru înlăturarea chimică a fosforului, se impune a fi prevăzută o stație de precipitare pentru dozarea FeCl_3 . Înlăturarea chimică a fosforului cu ajutorul reactivilor de precipitare duce la formarea unor fosfați greu solubili și ușor sedimentabili. Clorura ferică prezintă marele avantaj față de alți coagulanți, că este ieftin și fosforul feric obținut este greu solubil. Deasemenea acțiunea acestui reactiv nu se rezumă doar asupra fosforului mineral ci se extinde și asupra fosforului organic și în același timp nu consumă oxigen deci nu frânează procesele biologice necesare epurării.
- ✓ pentru menținerea standardelor pentru efluenți în vederea eliminării bacteriilor coliforme, trebuie adăugată o uitate de dezinfectare, pentru dozarea ocazională sau continuă a clorului sau tratarea cu ultraviolete. Acest lucru este necesar deoarece apele uzate urbane și industriale conțin agenți patogeni.

- ✓ o nouă clădire de tratare a nămolului pentru viitoarele extensii ale stației de epurare;
- ✓ efectuarea unui studiu privind mirosul generat de nămolul provenit din stația de epurare care ar putea afecta factorul de mediu aer.

CAPITOLUL VI CONCLUZII GENERALE ȘI DIRECȚII ULTERIOARE DE STUDIU

Teza a avut drept scop identificarea, cuantificarea surselor de poluare și evaluarea impactului datorat evacuărilor provenite din industrie și agricultură din județul Brăila în apele fluviului Dunărea și acesta a fost atins prin analiza deversărilor de ape uzate de pe raza întregului județ.

Metodele de evaluare a impactului asupra mediului utilizate în teză constau în parcurgerea mai multor etape de aprecieri sintetice bazate pe indicatori de calitate ce reflectă starea factorilor de mediu analizați ce sunt apoi corelați prin metode grafice.

Problematica impactului asupra poluării apelor fluviului Dunărea a fost rezolvată prin identificarea și caracterizarea sursele punctuale de poluare de pe raza județul Brăila, a fluviului Dunărea. În urma monitorizării fluviului Dunărea se constată că în punctele de deversare a apelor uzate provenite de la agenții economici se înregistrează o depreciere accentuată a stării de calitate a apei în locul în care are loc deversarea.

Dacă la km 183 valorile indicatorilor de poluare prezintă anumite valori care nu depășesc valorile limite admise, la km 166 valorile indicatorilor de impurificare cresc și la unii dintre ei limitele admise sunt depășite (suspensii, substanțe extractibile, azotați, amoniu și fosfor total).

Evaluarea impactului produs de activitățile industriale și agricole au fost analizate și în același timp au fost cuantificate efectele produse de aceste activități. Această evaluare a avut la bază și analiza ecotehnologică a proceselor tehnologice și riscurile ce pot genera accidente asupra mediului.

În urma determinărilor efectuate pe probele de apă brută din Dunăre, s-a constatat că nivelul ridicat ce uneori depășește și limita admisă a indicatorilor de poluare sunt datorate cauzelor antropice, fapt ce determină încărcarea puternică a pelor fluviului Dunărea pe teritoriul județului Brăila.

În vederea prezentării cât mai explicite a impactului pe care îl au activitățile antropice asupra factorului de mediu apă în special, s-au poziționat pe harta municipiului și județului Brăila aceste surse de poluare, (fig. 63-64)

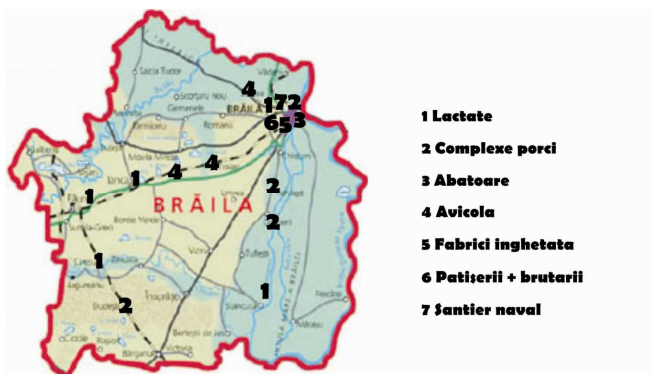


Fig. 63 Localizarea pe harta județului Brăila a principalelor surse de poluare

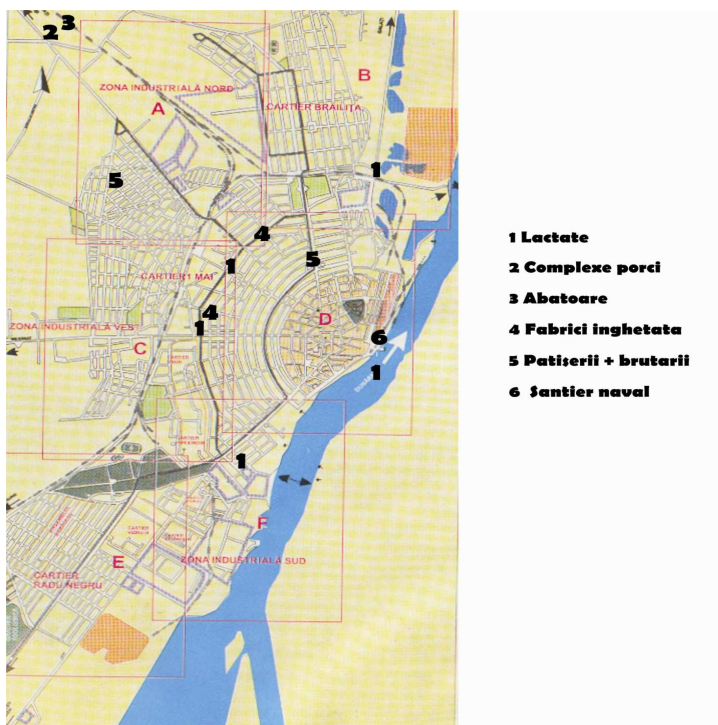


Fig. 64 Localizarea pe harta municipiului Brăila a principalelor surse de poluare

Este o sarcină dificilă diferențierea precisă a surselor substanțelor poluante care contribuie la încărcătura poluantă totală a fluviului Dunărea când există o multitudine de evacuări de ape uzate industriale, menajere și provenite din poluarea difuză

Metodele și tehnicile de cuantificare a impactului asupra mediului reprezintă, de fapt, o încercare de determinare a disponibilităților de plată pentru a evita o pagubă sau a beneficia de un câștig. **Indicatorii de mediu** pot fi utilizați pentru măsurarea atât a performanțele de mediu cât și eforturile pentru creșterea acestora. Indicatorii pot fi folosiți în cadrul sistemului de management al mediului pentru verificarea modului în care întreprinderea și-a atins țintele propuse prin politica de mediu, dar la fel de bine pot fi folosiți și de întreprinderi care nu și-au dezvoltat un astfel de sistem.

Rezultatul investigațiilor și cercetărilor proprii incluse în teza de doctorat au permis conturarea următoarelor concluzii generale:

1. Impactul fermelor zootehnice asupra mediului

- indicatorii de calitate a apelor uzate evacuate de la cele trei abatoare cu excepția pH-ului depășesc limitele admise impuse atât de NTPA – 001 cât și de NTPA 002 pentru cele trei abatoare analizate;
- cel mai afectat factor de mediu este apa, deoarece apa evacuată din abatoare se caracterizează prin: poluare organică ridicată, conținut mare de grăsime, conținut ridicat de substanțe solide în apa evacuată, conținut ridicat de substanțe de dezinfecție și curățare.

2. Impactul abatoarelor de procesare a cărnii asupra mediului

- indicatorii de calitate a apelor uzate evacuate de la ferma F1 sunt cei mai apropiați de valorile admise cu excepția reziduuului filtrat care depășește limita admisă ca urmare a existenței substanțelor minerale și organice existente în apa uzată;
- pentru fermele F2 și F3 sunt depășiri deosebite la majoritatea indicatorilor analizați fapt ce rezultă din încărcarea apelor uzate atât cu substanțe organice cât și cu azot și fosfor;
- cel mai afectat factor de mediu în cazul fermelor de creștere a păsărilor este apa, urmat de aer ce include implicit și nivelul de zgomot și apoi de sol. Sănătatea populației este afectată ca urmare a efectului sinergic cauzat de cei trei factori de mediu care sunt poluați.

3. Impactului produs de fermele de prelucrare a laptelui asupra mediului

- indicatorii de calitate a apelor uzate evacuate de la fabrica de lactate 4 sunt cei mai apropiați de valorile admise cu excepția substanțelor extractibile care depășește limita admisă
- pentru restul fabricilor de procesare a laptelui analizate apar depășiri la majoritatea indicatorilor analizați fapt ce rezultă din încărcarea apelor uzate atât cu substanțe organice precum și materii în suspensie.
- cel mai afectat factor de mediu este apa, după care urmează la egalitate solul, aerul și implicit sănătatea umană.

4. Impactul generat de fabricarea produselor de panificație asupra mediului

- indicatorii de calitate a apelor uzate evacuate de la cele trei fabrici depășesc valorile limită admise pentru indicatorii CCOMn, substanțe extractibile și CBO₅
- apele uzate provenite de la fabrica 3 sunt cele mai apropiate de valorile limită admise ;
- din fluxul tehnologic de preparare a produselor de patiserie de la fabrica 2 se obțin ape reziduale încărcate cu azot amoniacal și detergenți.
- cel mai afectat factor de mediu este apa, după care urmează, aerul apoi solul și implicit sănătatea umană.
- substanțele predominante ce apar în apele uzate provenite din fabricarea produselor de panificație sunt CCOMn, CBO₅, reziduu filtrat precum și azot amoniacal și detergenți sintetici utilizați la spălarea ulilajelor utilizate în procesul tehnologic.

5. Impactul santierului naval

- pe locul întâi la poluarea factorilor de mediu se află apa, urmat apoi de aer. Poluarea aerului este datorată pulberilor care rezultă în procesul tehnologic, datorită compușilor organici volatili ce se degajă în secțiile de vopsitorie precum și datorită nivelului de zgomot ridicat specific activităților.
- indicatorul materii totale în suspensie depășește limita admisă iar reziduu fix prezintă o creștere în ultimii ani fără să depășească limita admisă;
- din analiza datelor rezultă că metalele grele determinate nu depășesc limita admisă impusă de NTPA -001 la

care trebuie să se alinieze acest obiectiv și nici suma ionilor metalelor grele nu depășește concentrația de 2 mg/dm^3 .

În concluzie toate cele trei metode utilizate în evaluarea impactului a supra mediului, coroborate cu o nouă noțiune **critericitatea** conduc la același rezultat și anume, poluarea factorului de mediu apă în principal și apoi a celorlalți factori de mediu precum și a sănătății umane, este cauzată în primul rând de apele insuficient epurate sau neepurate de la fermele de creștere a animalelor și procesare a cărnii urmate apoi de fabricile de lapte și patiserie.

Reprezentările grafice au avut la bază graficele radar la care valoarea atinsă de fiecare factor sau variabilă se marchează pe propria sa rază (centrul reprezintă valoarea zero). În sectorul zootehnic emisiile de poluanți apar datorită densității mari a animalelor în raport cu suprafața acricolă aferentă sectorului zootehnic, amplasării necorespunzătoare a fermelor în apropierea apelor de suprafață sau pe terenuri cu apă freatică de suprafață, în apropierea locuințelor, modului defectuos de colectare și utilizare a dejecțiilor. Gradul de poluare a receptorilor va fi mai ridicat în perioada de secetă, deci exact când este nevoie de mai multă apă în special în agricultură pentru irigații.

Deasemenea în urma monitorizării fluviului Dunărea se constată că în punctele de deversare a apelor uzate provenite de la agenții economici situați pe malul stâng al Dunării se înregistrează o depreciere a stării de calitate a apei în locul în care are loc deversarea. La intrarea în județul Brăila la km 183 valorile indicatorilor de poluare prezintă anumite valori care nu depășesc valorile limite admise. La ieșirea din județ, la km 166 valorile indicatorilor de impurificare cresc și la unii dintre ei limitele admise sunt depășite: suspensii, substanțe extractibile, azotați, amoniu și fosfor total. Aceste valori ridicate ale acestor indicatori provin din apele insuficient epurate sau neepurate provenite de la fermele de creștere a porcilor și canalele colectoare care deversează direct în Dunăre.

Ca **direcție de studiu pentru viitor** ar trebui identificate toate sursele de poluare a fluviului Dunărea precum și volumele de ape uzate evacuate și colectate în viitoarea stație de epurare a orașului Brăila.

Datele care au stat la baza studiului pot face parte integrantă din **Strategia Dunării**, deoarece până în prezent partea aceasta de monitorizare a asurselor de poluare a fost insuficient tratată.

În vederea realizării unei hărți complete pentru toate județele limitrofe Dunării, actualizată, privind poluatorii și poluanții ce afectează factorii de mediu se impune crearea unor baze de date ce ar putea implica

mai multe instituții ce monitorizează separat factorii de mediu, toate acestea contribuind la elaborarea unei strategii reale.

Din datele analizate privind poluatorii situați pe raza județului Brăila se impune ca pe lângă înlăturarea carbonului, să se realizeze și nitrificarea și denitrificarea întrucât azotul din apa brută uzată conține o componentă minerală (formată din azot molecular dizolvat, ioni nitrit, nitrat, amoniu, amoniac, oxizi de azot) și una organică (proteine, aminoacizi, amine). Mai mult decât atât, în viitor, va fi necesară și tratarea a nămolului rezultat din stația de epurare.

Determinarea impactului asupra factorilor de mediu în viitor ar putea să urmărească patru aspecte cheie ale: caracterul, magnitudinea, durata și consecințele.

Caracterul și durata impactului implică:

- Identificarea aspectelor mediului ce pot fi afectate; Identificarea receptorilor ce vor fi afectați, cu indicarea sensibilității și însemnătății acestora;
- Descrierea caracterului pozitiv, neutru sau negativ al impactului; Evidențierea formelor de impact semnificativ (pozitiv și negativ);
- Indicare dacă impactul este sau nu cumulativ;
- Indicare dacă impactul va fi continuu, intermitent sau ocazional;
- Indicare dacă impactul va fi temporar, pe termen scurt, mediu sau lung; Evidențierea formelor permanente de impact;
- Indicare dacă impactul este reversibil sau ireversibil.

Întinderea, amploarea și complexitatea

- Cuantificarea *cantității sau intensității* cu care se va schimba caracterul/calitatea oricărui aspect al medului;
- Indicarea întinderii geografice a efectelor (dacă vor fi afectate câteva, mare parte sau toate ariile)
- Descrierea gradului de schimbare; (respectiv imperceptibilă, ușoară, observabilă sau semnificativă);
- Evidențierea schimbărilor profunde (respectiv complete) ale caracterului factorului de mediu

Consecințe

- Indicare dacă impactul poate fi evitat, atenuat sau remediat;
- Evidențierea formelor de impact reversibil;
- Indicare dacă este disponibilă, posibilă sau acceptabilă o formă de compensare;
- Evidențiere a cazurilor în care consecințele nu pot fi determinate

Abordarea de viitor a impactului poluanților asupra mediului și în special asupra apei, trebuie coroborată cu valori ale debitelor efluenților și receptorilor, având în vedere și de gradul de diluare a acestora.

Implementarea aquis-ului comunitar în România impune reorientarea strategiilor de dezvoltare economică și de protecție a mediului, nemaifiind posibil a se continua cu abordarea soluțiilor parțiale. În ceea ce privește protecția mediului toate investițiile ce vor fi realizate în bazinul dunărean trebuie să fie sisteme de tip inteligent bazate pe cele mai noi dezvoltări științifice și tehnologice și în care protecția mediului este inclusă încă din faza de proiectare a sistemelor. În același timp trebuie avute în vedere ca priorități: dezvoltarea și extinderea infrastructurii utilităților (alimentare cu apă, rețeaua de canalizare); asigurarea epurării apelor uzate municipale pentru toate aglomerările cu peste 2000 locuitori echivalenți; reducerea poluării cu nitrați proveniți din surse agricole pentru toate zonele vulnerabile desemnate pe teritoriul României și eliminarea descărcărilor de substanțe prioritare periculoase în ape.

LISTĂ LUCRĂRI – Drd. Nicoleta ROTARIU (ROADEVIN)
Universitatea " Dunărea de Jos" Galați, Facultatea de Inginerie Brăila

1. **Nicoleta Roadevin**, Marian Bordei, Aurel Ciurea, Dumitru Popa - **Study on the Danube river water quality in Braila county**, Metalurgica International, Vol XVI, No. 12-2011, **ISSN 1582-2214**, p. 125-155; **cotat ISI**
2. **Nicoleta Roadevin**, Constantin Stanciu, Valerian Antohe – **Research on the sources of pollution of the Danube river in Braila county**, Annals of Academy of Romanian Scientists, Series on Engineering Sciences, Vol 2, No. 1/2010, ISSN 2066-8570, p 115-122 ;
3. Constantin Stanciu, Valerian Antohe, **Nicoleta Roadevin**, Ghe. Cantemir, Aurel Ciurea - **Shaping and simulating the quality characteristics of surface waters with the help of spline functions**, Annals of Academy of Romanian Scientists, Series on Engineering Sciences, Vol 2, No. 1/2010, ISSN 2066-8570, p 103-114 ;
4. **Nicoleta Roadevin**, Constantin Stanciu, Ionuț Rădulescu - **Research on the Concentration of Phenols and Heavy Metals in the Danube Water**, Buletinul Institutului Politehnic Iași, Tomul LX, ISSN -0254-7104, 2010,pag 139-146,
5. **Nicoleta Roadevin**, Constantin Stanciu – **Agriculture environmental polluting factor especially on water and soil**, lucrare a fost prezentată la Congresul IV AOSR – Calitatea Vieții – Timișoara, 16-18.10.2009, publicată în Proceedings of IV Congres of Academy of Romanian Scientists, Ediția Orizonturi Universitare, Timișoara, ISBN – 978-973-638-410-3, 2009, p-449-454 ;
6. **Nicoleta Roadevin** – **Aspects concerning soil pollution caused by agriculture in the south-east of Romania**, Scientific Study & Research – Vol. IX (4), ISSN 1582-540X, 2008, pp 473- 480;
7. Valerian Antohe, Constantin Stanciu, **Nicoleta Roadevin** - **Modelarea matematică în protecția mediului, Volum de lucrări Materiale și procese inovative** – Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică, ISBN – 978-973-621-255-0, Iași, 2008, p 520;
8. **Nicoleta Roadevin**, Constantin Stanciu - **Research on level of environment radioactivity in the south – est part of Romania**, Conferința OPROTECH 2011, Universitatea Vasile Alexandri Bacău, mai 24-26. 2011, ISBN 978-606-527-131-9, 2011, în curs de publicare
9. Constantin Stanciu, **Nicoleta Roadevin**, Valerian Antohe, Ghe. Cantemir – **Fixing anionic trash in wastewater of paper production**, în curs de publicare în Environmental Engineering and Management Journal – Universitatea Tehnică Ghe. Asachi IAȘI

BIBLIOGRAFIE

1. Apostol, T., Badea A., Mărculescu C. Managementul Sistemelor de Mediu, Editura Politehnica Press, Bucuresti, 2005;
2. Amza, Ghe., – Ecotehnologii și dezvoltare durabilă, vol 1și 2, Ed. Printech, București,2009
3. Avram, N., Teoria proceselor de generare a poluantilor, Editura Printech, Bucuresti, 2006;
4. Badea A., Apostol T., Dinca C.,Evaluarea impactului asupra mediului utilizand analiza ciclului de viata, Editura Politehnica Press, Bucuresti, 2004;
5. Bica, I., Elemente de impact asupra mediului, Matrixrom, București, 2000;
6. Bica, I., Protecția mediului. Politici si instrumente, H*G*A*, București, 2002;
7. Biswas, Asit. K., water resources: environmental planning, management and development, USA, R.R. Donnelly&Sons Company, 1996;
8. Bordei, D., s.a - Manualul inginerului de industrie alimentară, v. II, Ed. Tehnică București,1999;
9. Bran, P., Bran, F., Dimensiunea economica a impactului de mediu, Editura ASE, Bucuresti, 2004;
10. Brindusa Rusu, Domnica Ciobanu, Stanciu C., Research related to the leaching main features in ecologic deposits municipal solid waste, MOCM-9-Volume 1- Technical Sciences Academy of Romania, Bacau, 2003.
11. Bran F., Degradarea ecosistemelor (silvicultură și turism). Implicații economice, Ed. ASE, București, 2002;
12. Bran F., Ecologie generală și protecția mediului, Ed. ASE, București, 2000;
13. Carson R. T., Contingent Valuation: A User's Guide, Environment Science and Technology, no. 34 (8), 2000;
14. Cămășoiu C., Economia și sfidarea naturii, Editura Economică, București, 1994;
15. Cămășoiu Camelia, Strategii și politici ale protecției mediului înconjurător în țări
16. Ciurea, A., Cartas, V., Stanciu. C., Popescu, M., Managementul mediului, Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 2005;
17. Ciurea, S., Dragulanescu, N., - Managementul calitatii totale. Bucuresti, Editura Economica, 1995.
18. Chirilă, E., Protecția mediului, Ovidius University Press, Constanța, 2000;
19. Dima, M., Epurarea apelor uzate urbane, Ed Junimea , Iasi, 1998;
20. Drăgan N., Meirosu E., Tomescu N., Chimia mediului și a calitatii vieții, Ed. LVS Crepuscul, Ploiești, 2000;
21. Ducă Gh., Scurlatov I., Misiți A., Macoveanu M., Surpateanu M., Chimie ecologică, Editura Matrix Rom, București, 1999;

22. Dutu, M., - Dreptul mediului, Tratat, vol. I, II, Editura Economics, Bucuresti, 1998;
23. Diday E., Lemaire J., Puget J., Testu F., Elemente de analiza datelor, Dunod, Paris, 1982;
24. Eckenfelder W.W.Jr.. Industrial Water Pollution Control. 2d ed.. McGraw-Hill, New York, 1989.
25. Gavrilăscu, M., Risk assessment and management, Ecozone Press, Iasi, 2005;
26. Gavrilă, L., Gavrilă, D., Apele industriale, surse, caracteristici, utilizări, Ed tehnică, Chișinău, 2002
27. Glade, T., Advances in natural and technological hazards research, 17 Uk, 2001;
28. HG nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descarcare în mediul acvatic a apelor uzate - M. Of. nr. 187/20.03.2002 NTPA-011 - Norme tehnice privind colectarea, epurarea și evacuarea apelor uzate orășenești (Anexa 1) NTPA-002/2002 - Normativ privind condițiile de evacuare a apelor uzate din rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare NTPA-001/2002 privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuarea în receptorii naturali, modificată și completată prin HG nr. 352/2005,
29. HG nr. 351/2005 privind aprobarea Programului de eliminare treptată a evacuarilor, emisiilor și pierderilor de substanțe prioritare periculoase - M. Of. nr. 42S/2U.U5.2005.
30. HG nr. 352/2005 privind modificarea și completarea HG nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descarcare în mediul acvatic a apelor uzate - M. Of. nr. 398/11.05.2005.
31. HG nr. 95/ 23.01.2003 privind controlul activităților care prezintă pericole de accidente majore în care sunt implicate substanțe periculoase - M. Of. nr. 120/25.02.2003.
32. Hutupas, C., Mihai, N., Apostu, F., Zetu, C., Research on the impact induced in the environment by milk processing industry, Environmental Engineering and Management Journal, November 2006,
33. Iacob, M., Trofin, V., Poluarea accidentală antropică asupra mediului, Simpozionul Omul și mediu, Ed. Altius Academz, Iasi, 2002
34. Ianculescu, O., Ionescu, Gh. C., s.a. – Epurarea apelor uzate – Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2001.
35. Ianculescu, O., Ionescu, Gh. C., s.a – Canalizări – Editura Matrix Rom, București, 2001
36. Ianculescu, S., Nisipeanu, S., Managementul mediului în conformitate cu ISO 14000, Ed. Matrix Rom, Bucuresti, 2002
37. Ioana, A., Nicolae, A.- Reducerea impactului CAE asupra mediului. In Vol. CNMSM, Bucuresti 2001.
38. Ionescu, C., Cum să construim și să implementăm un sistem de

- management de mediu, Bucuresti, Editura Economica, 2000.
39. Ionescu. Cicerone, Cum sa construim si sa implementam un sistem de management de mediu in conformitate cu ISO 14001, Editura Economica, Bucuresti, 2000.
 40. International Fertilizer Industrz Association, Supplzing plant nutrients for sustainable agriculture- life – czcle approaches in the fertilizer industry, Borlin, M., Environmental impact assessment for motorwazs and land use planning, Industry and environment, Vol 22, 1999
 41. Kifor, C. V., Opreau, C., A Business Process Reengineering framework based on a generic ISO 9000:2000 process model. Proceedings of ihe 28111 Congress of the Romanian - American Academy of Science and An, Montreal, Canada, 2001, , Published by Politehnic International Press, Montreal, Canada, 2001.
 42. Kotler, P., Managementul Marketingului, Bucuresti, Editura Teora, 1998.
 43. Lazaroiu Gh., Popoviei E., Environmental Performance and Energy Analysis of Nuclear Power System, SIEN 2001 International Symposium on Nuclear Energy, Bucharest, 2001.
 44. Macoveanu. M., Metode si tehnici de evaluare a impactului ecologic, Editura Ecozone, Iasi 2003;
 45. Macoveanu. M., Auditul de mediu, Editura Ecozone, Iasi 2003;
 46. Maximov V., Nicolaev S., Staicu I., Radu Gh., Anton E., Radu E., Contributions a la connaissance des caracteristiques biologiques de certaines especes de poissons demersaux de la zone marine roumaine de la mer Noire; INCDM Constanta, Cercetari Marine / Recherches Marines nr. 36, 2006
 47. Mindricelu, C., „Analiza statistico-economică a protecției mediului”, Teză de Doctorat, ASE, 2001.
 48. Mîndricelu, C., Sistemul informațional statistic integrat economie-mediu, Comunicare prezentată la Forumul Organizațiilor neguvernamentale de mediu, iunie, 1997
 49. Mîndricelu, C., Impactul posibil al conturilor naționale asupra sistemului Statistic al mediului, Revista de statistică nr. 12, 1998
 50. Mîndricelu, C., Integrarea datelor de mediu în analiza economică, Comunicare Prezentată la a VIII sesiune de comunicării științifice Strategii Economice alternative, Fundația Gheorghe Cristea, 199
 51. Mîndricelu, C., Delimitarea activităților pentru protecția mediului, acțiune primordială în estimarea datelor economice de mediu, Revista de statistică nr. 5, 2000
 52. Mîndricelu, C., Analiza statistică a protecției mediului, Revista de statistică, nr.6, 1999
 53. Mitrea L.I., Ioniță M., Ecologie, Editura Medicală Veterinară, București, 2001,
 54. Moater, I., Chimia si protectia mediului, Ed. Bibliotecha, Targoviste, 2006

55. Nedeff, V., Raveica, I. C., *Procedee și tehnici de protecția mediului în agricultură și industria alimentară*, Ed. Tehnică, Chișinău, 1998;
56. Negrei C.C., *Economia mediului*, vol.I: „Bazele economiei mediului”, Centrul editorial-poligrafic ASE, București, 1995, pg.41;
57. Negulescu, M. s.a., *Epurarea apelor uzate industriale*, voi. 1, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1989
58. Negulescu, C., *Exploatarea stațiilor de epurare a apelor uzate orășenești*, Ed. Agrotehnică, Bucuresti, 2004
59. Negulescu M. și colaboratorii, *Politica mediului înconjurător*, Editura Tehnică, București, 1995, pg.116;
60. Nicolaev S., E.Anton, G.Radu, N.C.Papadopol, I.Staicu, Elena Radu, V.Maximov, *Assessment of the impact of commercial fishing activities on dolphin populations*, Cercetari Marine. Recherches marines, INCDM, 2004;
61. Nicolaev S., Maximov V., Staicu I., Radu Gh., Radu E., Anton E., *Rôle actuel et perspectives de la peche demersale dans l'exploitation des ressources halieutiques de la zone marine roumaine*; INCDM Constanta, Cercetari Marine/Recherches Marines nr. 35, 2004;
62. Pearce D.W, *World without end. Economics, Environment and Sustainable Development*, Publish for the World Bank Oxford University Press, 1993
63. Paduraru, A., Horaci, C., *managementul activitatilor de monitoring integrat al calitatii factorilor de mediu*, Simpozionul Omul si mediu, Ed. Altius Academy, 2002;
64. Peiu. N., *Evaluarea ciclului de viață al produselor*, Editura Ecozone Iasi, 2006;
65. Petrescu L, *Managementul mediului*. Editura Expert, Bucuresti, 2005;
66. Piaton V., *Protectia mediului si dezvoltarea economica*, Editura Economica, Bucuresti, 1997;
67. Robescu, D., Robescu, D., *Fiabilitatea proceselor , instalatiilor si echipamentelor de tratare si epurare a apelor*
68. Robu, B., Robu, T., *Tendinte de armonizare a legislatiei Romaniei la legislatia UE, in domeniul protectiei mediului*, Analele USAMV, Iasi, 2003
69. Rojanschi V., Bran F., Diaconu G., *Politici si strategii de mediu*, Editura Economica, Bucuresti, 2002.
70. Rojanschi, V., Bran, F., Diaconu, G., *Protectia si ingineria mediului*, Editura Economica, Bucuresti. 2002.
71. Rojanschi, V., Bran, F., Diaconu, G., *Urgente si riscuri de mediu pentru agentii economici*, Editura Economica, Bucuresti, 1997.
72. Rojanschi, V., Grigore, F., *Cuantificarea dezvoltarii duarbile*, Editura Economica, Bucuresti, 2006
73. Rojanschi V. și Ogneanu T.,– *Cartea operatorului din stații de epurare a apelor uzate*, Ed. Tehnică , București; 1997
74. Rojanschi, V., Bran, Florina, Diaconu, Gheorghita - *Protectia si ingineria*

- mediului, Ed. Economica, Bucuresti, 2002.
75. Rusu, T., Moldovan, L., Avram, S.E., managementul activitatilor pentru protectia mediului, Editura Mediamara, Cluj- napoca, 2003
 76. Sidnez, A., Environmental impact and controls for lead, zinc, and cadmiu – industry experiences and viewpoints, Industry and environment, Vol 7, 2001
 77. Shogren J. F., Crocker T. D., "Risk, Self – Protection and Ex Ante Economic Value", Journal of Environmental Economics and Management, no. 20 (1), 1991.
 78. Simionescu., C. M., Epurarea biologică a apelor uzate, Ed. Matrix Rom, București, 2009
 79. Suci, O., Managementul calitatii mediului, Curs, Universitatea „Lucian Blaga” Sibiu, 2001.
 80. Surpateanu, M., Hidrochimie și analiza calității apei, Iași, 2007
 81. Stanciu C., The environmental protection requirements on packing paper manufacturing, Akademy of Sciences of Moldova, International Conference "Ecological Chemistry – 2005", May 20-21, 2005.
 82. Stanciu C. "Destruction par l'ozone des AOX presents dans les effluents de blanchiment, Actes du troisieme Colloque Franco-Roumain de Chimie Appliquee, COFrROCA-2004, Slanic Moldova, Bacau, 2004
 83. Stanciu C., AOX-ul un indicator eficient asupra calitatii apei, Al III-lea Congres al Academiei Oamenilor de Stiinta din Romania, Constanta, 1-4.06.2004, 10 pg.
 84. Stanciu C., Maxim, M., Sirbu, I., Bulica, Cercetari privind epurarea apelor reziduale de la fabricarea semicelulozelor. Simpozionul Universitatii Tehnice "Gh.Asachi", Iasi, "Progrese in chimie si tehnologie chimica" Iasi, 1995
 85. Serban, P., Galie, A., Marin, M. Măsurile de restaurare a conectivității laterale a corpurilor de apă preliminar identificate ca fiind puternic modificate, București, 2007;
 86. Teodosiu C., Tehnologia apei potabile și industriale, Editura Matrix Rom, București, 2001
 87. Titan, E., Statistica, teorie și aplicații în sectorul terțiar, Ed. Meteor Press, Bucuresti, 2005
 88. Vaicum L., - Epurarea apelor uzate cu nămol activ , Ed Academiei, București; 1981
 89. Vadineanu., A., Negrei, C., Lisievici, P., Dezvoltarea Durabila, Teorie și practica, vol I, II, Ed. Universitatii din Bucuresti, 1999
 90. Vasilescu Gh., Niculescu I., Wagner F., Zaharia O., "Analiza statistico-economică în industrie", Editura Didactică și Pedagogică, București, 1997.
 91. Vintu, V., Ecologia și protecția mediului, Ed. Ion Ionescu de la Brad, Bucuresti, 2000