

**UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA
FACULTATEA DE MECANICĂ
ȘCOALA DOCTORALĂ „ACADEMICIAN RADU VOINEA”**

**REZUMAT
TEZA DE DOCTORAT**

**CONTRIBUȚII PRIVIND PROMOVAREA
DE TEHNOLOGII CU GRAD SCĂZUT DE
POLUARE LA PRODUCEREA ENERGIEI
PRIN ARDEREA CĂRBUNILOR ÎNTR-UN
CAZAN DE 1035 t/h**

**Coordonator științific,
prof. univ. dr. ing. MARIN BICĂ**

**Doctorand,
ing. Marian Enache**

**Craiova
2010**

CUPRINS

Capitolul 1. Stadiul actual în domeniul instalațiilor de desprăfuire electrică.

- 1.1. Încercări și evoluții ale procesului de desprăfuire electrică.
- 1.2. Stadiul actual al cercetărilor privind depoluarea gazelor de ardere.
- 1.3. Metodologia de calcul a emisiei de CO₂ la arderea cărbunelui pulverizat în cazanele energetice.

Capitolul 2. Poluarea mediului înconjurător provenită de la centrale termoelectrice pe cărbune.

- 2.1. Dezvoltarea producerii energiei electrice .
- 2.2. Situația energetică a României.
- 2.3. Reducerea poluării atmosferice în centrale convenționale pe abur.
- 2.4. Reducerea emisiilor de oxizi de azot.
- 2.5. Utilizarea cărbunelui în centrale convenționale pe abur.

Capitolul 3. – Construcția și funcționarea filtrelor electrostatice.

- 3.1. Tehnici de reducere a emisiilor de pulberi.
- 3.2. Probleme specifice funcționării filtrelor electrostatice.
- 3.3. Încărcarea cu sarcină electrică a particulelor în filtrele electrostatice.
- 3.4. Analiza câmpului electric din zona activă a electrofiltrului.

Capitolul 4. – Procese fundamentale în instalațiile de epurare electrostatică.

- 4.1. Sisteme de optimizare a regimului aerodinamic în instalațiile de desprăfuire electrostatică.
- 4.2. Studii efectuate pe instalații experimentale.
- 4.3. Comportarea electrică în exploatare a electrozilor de emisie.
- 4.4. Studiul gradului de separare pentru diverse configurații de electrozi de emisie.
- 4.5. Comportarea electrică în funcționare la variația distanței dintre electrozii de emisie.

Capitolul 5. Studiu privind dispersia emisiilor poluante provenite de la sursele fixe din cadrul CET-urilor pe cărbune.

- 5.1. Introducere.
- 5.2. Dispersia emisiilor provenite de la sursele fixe.
- 5.3. Rezultatele modelării matematice.
- 5.4. Concluzii.
- 5.5. Hărți de poluare - reprezentări grafice ale concentrațiilor de poluanți.

Capitolul 6. Surse de poluanți și protecția factorilor de mediu la CET-uri pe cărbune.

- 6.1. Epurarea apelor uzate industriale.
- 6.2. Procese fizice pentru epurarea apelor uzate industriale.
- 6.3. Procese chimice pentru epurarea apelor uzate industriale.
- 6.4. Procese biologice pentru epurarea apelor uzate industriale.
- 6.5. Probleme privind modelarea proceselor pentru tratarea apelor.
- 6.6. Emisii de poluanți în aer și protecția calității aerului.
- 6.7. Impactul produs asupra mediului înconjurător.
- 6.8. Analiza rezultatelor.
- 6.9. Evaluarea impactului și concluzii.

Bibliografie.

Anexe.

Majoritatea termocentralelor mari din țara noastră datează din perioada în care, dispersia gazelor de ardere prin coșuri de fum înalte, era considerată ca un mijloc eficient și suficient pentru protecția calității vieții și a mediului înconjurător.

Înălțimea coșurilor de fum era astfel calculată, încât emisiile de gaze și pulberi să nu depășească normativele în vigoare din perioada respectivă.

Dispersia emisiilor poluante pe suprafețe mari de teren însemna, de fapt, reducerea concentrațiilor pe unitatea de suprafață, nu și reducerea cantitativă a acestora la ieșirea pe coș.

Fenomenul de poluare produs de termocentrale a fost accentuat de calitatea slabă a cărbunilor, a echipamentelor de ardere și a celor de purificare a gazelor de ardere. În acest fel, pentru fiecare kilowatt de electricitate produs, termocentralele românești au emis în atmosferă cantități duble de gaze de ardere încărcate cu dioxid de carbon, oxizi de azot și sulf și diferite pulberi (metale grele, cenuși zburătoare, etc.).

Coșurile de fum reprezintă "sursele înalte" de poluare ale mediului în timp ce haldele de cenușă "sursele joase". Sursele înalte evacuează în atmosfera cantități mari de poluanți gazoși, pulberi metalice și cenuși zburătoare. Poluanții de acest gen sunt dispersați pe distanțe mari, funcție de înălțimea coșului, viteza gazelor la ieșirea de pe coș, direcția și intensitatea curenților de aer. Efectul major al surselor joase, reprezentate de haldele de cenușă, asupra mediului înconjurător îl constituie însuși materialul depus în astfel de depozite și anume, cenușa. Ambele surse acționează împreună, influența lor asupra mediului înconjurător cumulându-se.

Emisia unui coș de termocentrală nu este omogenă ci este compusă din particule solide și componente gazoși, iar pe parcursul difuziei turbulente din atmosferă, în prezența umidității, procesele de sedimentare se vor suprapune cu cele de reacție. Emisiile surselor înalte sunt continue și relativ uniforme spre deosebire de cele ale surselor joase, care se produc intermitent. Aceste emisii, prin caracterul lor complex, determină poluarea atmosferei înconjurătoare cu gaze de ardere și particule diverse.

Înălțimea mare a coșurilor de evacuare are drept consecință dispersia poluanților pe distanțe mari și chiar foarte mari (20 - 25 km) față de termocentrală, poluarea fiind în acest caz spațială. Poluarea spațială, determinată de gazele de ardere, are ca efect creșterea concentrației CO_2 și SO_2 din atmosferă. Poluarea spațială produsă de termocentralele pe cărbune poate deveni în primă instanță poluare transfrontalieră. Rezultatul imediat al poluării spațiale este alterarea calității aerului și a unor proprietăți ale apei. La nivelul solului, efectele acestui tip de poluare nu sunt imediate, întrucât acest component al mediului înconjurător are capacitatea de a stoca diverși poluanți și de a le contracara acțiunea. De asemenea, concentrația diferiților poluanți se poate modifica în timp, aceasta putând deveni mai mare datorită acumulării sau, din contră mai mică atunci când levigarea este mai mare decât acumularea diferiților poluanți în partea superioară a solului.

Spre deosebire de coșul termocentralelor, haldele de cenușă contribuie la poluarea locală a mediului ambiant, compartimentul cel mai afectat fiind solul. Construcția haldelor de

cenușă are ca efect distrugerea solurilor pe o suprafață cel puțin echivalentă cu cea a haldelor și antropizarea celor din jur pe circa 20 – 30 % din suprafața aferentă haldei. Spre deosebire de poluarea spațială, acest tip de poluare are un efect imediat și total asupra solurilor. Utilajele terasiere grele, utilizate la construcția haldelor, pot distruge definitiv solurile în doar câteva zile. Poluarea produsă de haldele de cenușă nu încetează în momentul finalizării construcției, ci aceasta poate continua pe toată durata de funcționare a depozitului.

Poluarea produsă de termocentrale se poate clasifica și după modul de manifestare al agenților poluanți asupra stării de calitate a solurilor. Din acest punct de vedere poluarea poate fi: fizică sau chimică. Poluarea fizică a solurilor constă în toate acele acțiuni care determină modificarea uneia sau mai multor proprietăți fizice: granulometrie, densitate, porozitate, conținut de material scheletic. Poluarea chimică poate determina: modificarea reacției substratului, a conținutului de materie organică, microelemente, săruri, etc.

Poluarea fizică generată de termocentralele pe cărbune este cea mai gravă formă de poluare a solurilor, efectele acestui tip de poluare putând fi totale sau parțiale. Efectul total al poluării fizice asupra solurilor se materializează prin distrugerea acestora odată cu construcția centralelor și a haldelor de cenușă. Solurile aferente construcției haldelor sunt pierdute definitiv pentru societate, scoaterea terenurilor din circuitul agricol venind în totală contradicție cu dezvoltarea durabilă a economiei fiecărei țări. Desigur, în actuala etapă economică, construcția haldelor de cenușă este un rău necesar și de aceea, pentru acestea, vor fi destinate doar acele suprafețe de teren improprii desfășurării producției agricole. Efectele parțiale constau în transformarea învelișului natural de soluri în protosoluri antropice. Astfel de soluri apar în incinta termocentralelor și în jurul haldelor de cenușă.

O altă formă a poluării fizice este modificarea compoziției texturale a solurilor încărcate cu particule de cenușă. De asemenea, în incinta multor termocentrale terenurile sunt ocupate nejustificat de cantități mari de materiale ce pot fi valorificate. Poluarea fizică are o arie de extindere mai mică decât cea chimică, însă efectele acesteia sunt cu mult mai mari și imediate.

Poluarea chimică a solurilor este cauzată deopotrivă atât de sursele înalte cât și de cele joase. Astfel, emisiile surselor înalte pot provoca acidifierea solurilor și încărcarea lor cu metale grele și cenușă. Sursele joase, datorită infiltrațiilor prin fundamentul haldelor și prin pereții lor laterali, pot provoca alcalinizarea și înmlăștinirea solurilor din jur. În consecință, cele două surse au o acțiune antagonistă asupra reacției solurilor.

Dezvoltarea continuă a activităților industriale din ultimele decenii, a avut urmări tot mai îngrijorătoare asupra echilibrului ecologic al planetei, datorită cantităților uriașe de substanțe poluante emise zilnic în atmosferă.

După cum se știe, poluarea mediului înconjurător este un fenomen extrem de complex deoarece din cantitățile enorme de emisii poluante eliminate zilnic în atmosferă prin coșurile de fum, o parte se răspândesc în jurul surselor de poluare rămânând pe teritoriul țării respective, iar o altă parte este purtată de curenții aerieni și de ape, peste granițe [1].

În prezent se pare că poluarea mediului înconjurător prin activitatea necontrolată a omului se apropie de „*pragul critic*” depășind limitele de apărare ale naturii, punându-se în pericol existența vieții pe Terra [2].

Încălzirea globală, determinată de amplificarea efectului de seră, este semnul cel mai vizibil al schimbărilor climatice ce au loc la nivelul întregului glob. Creșterea frecvenței fenomenelor meteorologice extreme (căldură excesivă, inundații, furtuni), topirea ghețarilor și creșterea nivelului oceanelor reprezintă amenințări serioase asupra supraviețuirii multor specii de plante și animale, precum și asupra sănătății și bunăstării oamenilor.

La nivel local, creșterea poluării, în special în marile orașe (de pildă praful și smogul ce fac aerul irespirabil), are consecințe dintre cele mai nefaste, între care ploile acide ocupă un loc central, producând alterări semnificative ale sănătății plantelor și animalelor, eroziuni ale solului sau clădirilor, coroziuni ale obiectelor metalice, etc.

Alterarea calității aerului și a apei a condus la deteriorarea sănătății populației, înregistrându-se o intensificare a afecțiunilor cardio-respiratorii care au dus la nivele alarmante ale morbidității (număr care indică raportul dintre persoanele bolnave și cele sănătoase de pe un teritoriu dat într-o perioadă de timp) și mortalității (indice rezultat din raportarea numărului de decese dintr-o populație, într-o anumită perioadă, la totalul populației respective, pe un anumit teritoriu) la nivel mondial, împreună cu stresul termic produs de valurile de căldură și creșterea răspândirii bolilor infecțioase din zonele tropicale spre alte locații datorită încălzirii climei.

În vederea prevenirii și ameliorării calității atmosferei în scopul evitării efectelor negative asupra sănătății omului și asupra mediului ca întreg, un rol important îl are conformarea activităților și instalațiilor la prevederile legislației europene în domeniul protecției atmosferei. Pentru aceasta, Serviciul Protecția Atmosferei din cadrul ANPM monitorizează stadiul implementării legislației comunitare din domeniul protecției atmosferei asigurându-se astfel alinierea la normele juridice internaționale și la reglementările comunitare în domeniul protecției mediului.

În acest context prevenirea și combaterea poluării mediului înconjurător sunt considerate printre cele mai importante probleme cu care se confruntă societatea românească și umanitatea în general.

Un prim pas pentru înțelegerea globală a problemei mediului s-a realizat în 1982, la Nairobi, cu ocazia comemorării a zece ani de la prima Conferința ONU pentru Mediu (Stockholm 1972). Rezultatele bilanțului efectuat cu această ocazie au fost total negative, evidențiind faptul că, în ciuda eforturilor depuse, s-a realizat puțin în mod concret pentru protejarea mediului la scară globală. S-a constatat că, problema deteriorării mediului nu poate fi tratată separat de cauzele care o generează, respectiv industrializarea excesivă, agricultura intensivă, exploatarea excesivă a resurselor naturale, producerea energiei în cantități excesive, creșterea traficului în transporturi - factori care definesc dezvoltarea societății umane. În acest context s-a stabilit că se impune o abordare complexă, simultană, a condițiilor de mediu și a

dezvoltării. Ca atare, a fost numită o comisie ONU "pentru mediu și dezvoltare" care să studieze problematica abordării complexe. Raportul respectivei comisii, elaborat în 1987, cunoscut sub numele de "Our common future" (Viitorul nostru comun), a statuat un nou concept, denumit *dezvoltare durabilă* (sustainable development). Conceptul pune la baza dezvoltării economice limitele impuse de protejarea mediului, enunțând următoarea idee fundamentală: dezvoltarea durabilă înseamnă utilizarea resurselor naturale necesare nevoilor prezente fără ca aceasta să compromită posibilitatea generațiilor viitoare de a-și asigura propriile nevoi.

Această criză a devenit cea mai stringentă dintre toate problemele care apasă, în prezent Terra, deoarece privește însăși existența omului ca specie, a viului în general, pe această planetă cu întreaga sa civilizație și cultură.

Depășirea acestei crize, necesită, o strategie pe termen lung, curaj politic și discernământ, autoritate și o responsabilitate din partea tuturor locuitorilor planetei privind soluționarea problemelor de mediu actuale.

După cum se știe cea mai mare parte din emisiile poluante evacuate anual în atmosferă, se datorează combustibililor fosili utilizați ca formă primară de energie.

Din acest motiv, consumul de energie trebuie monitorizat în corelație cu emisiile poluante înregistrate anual la nivel mondial, cu efecte dezastruoase asupra mediului înconjurător: poluarea aerului, apei și solului, încălzirea globală prin efectul de seră, ploile acide, deteriorarea stratului de ozon, schimbările climaterice (inundații în unele zone, topirea unor ghețari, uragane, secetă, incendii naturale, etc.).

Întrucât centralele termoelectrice și mai ales cele care funcționează cu combustibili clasici (lignit, cărbune brun, ulei) dețin, peste tot, în întreaga lume, o cotă importantă din sursele de emisii poluante (cca. 88 % din emisiile totale de NO_x și CO₂, peste 90 % din emisiile totale de SO₂ și cca. 72 % din pulberi, etc.) în mediul ambiant, s-a considerat normal să se fixeze pentru acestea, valori limită ale emisiilor în gazele evacuate prin coșul de fum. Aceste norme au fost elaborate în majoritatea țărilor industrializate din lume, ele fiind mai severe sau mai puțin severe, în funcție de specificul fiecărei țări, de combustibilii utilizați, puterea termică unitară a grupului energetic, durata de viață restantă a instalațiilor, nivelul de dezvoltare a instalațiilor de ardere și tehnologiile de desprăfuire.

În contextul prezentat, în ceea ce privește limitarea emisiilor anumitor poluanți în aer de către instalațiile mari de ardere, la nivelul Uniunii Europene (Consiliului European) au fost adoptate următoarele directive: Directiva 86/609/EEC, Directiva 94/66/EC și Directiva 2001/80/EC.

În prezent, în Europa Occidentală este practic generalizat nivelul de 50 mg/Nm³ de pulberi în gazele desprăfuite, iar în unele țări puternic industrializate, există deja tendința de a se trece la nivelul de 40 mg/Nm³.

În transpunerea și aplicarea prevederilor legislației comunitare în domeniul energiei, România ține cont de aquis-ul comunitar de mediu, pentru sectoarele de mediu privind

calitatea aerului, controlul poluării industriale și managementul riscului de poluare, de obligațiile asumate prin semnarea Protocolului de la Kyoto la Convenția Cadru a Națiunilor Unite privind schimbările climatice, ratificat prin Legea nr.3/2001, de Tratatul Cartei Energiei, ratificat prin Legea nr.4/1997 și de Tratatul EURATOM.

Până în anul 2012, în România, pentru instalațiile mari de ardere, a combustibililor solizi, nivelul permisiv al emisiilor de pulberi este de 100 mg/Nm³ pentru instalațiile existente și 50 mg/Nm³ pentru instalațiile noi.

Din cauza impactului negativ al emisiilor poluante asupra mediului și a posibilității de închidere a instalațiilor mari de ardere cu perioada de tranziție în cazul în care angajamentele asumate în procesul de negociere nu se vor respecta (ceea ce ar putea produce distorsiuni asupra funcționării în siguranță a Sistemului Energetic Național și în cadrul pieței de energie, conducând la creșterea prețului energiei și cu impact negativ social etc.), reabilitarea instalațiilor mari de ardere face parte din domeniile majore de intervenție ale axei prioritare IV. Obiectivul esențial este reducerea emisiilor de poluanți în aer, proveniți din instalațiile mari de ardere, care reprezintă sursa principală de energie termică și apă caldă pentru consumatori, însă și principala sursă de poluare a aerului, datorită combustibililor fosili (cărbune, petrol) utilizați de către aceste instalații.

În acest context re tehnologizarea instalațiilor de desprăfuire electrică din centralele termoelectrice românești pentru a satisface cerințele din Hotărârea Guvernului nr. 647/2001 și nr. 541/2005 este un obiectiv principal care nu poate fi amânat.

Una dintre cele mai importante probleme ale epocii moderne o reprezintă poluarea atmosferică. Acest fenomen, extrem de complex, a devenit obiectul de interes al mai multor organizații internaționale, deoarece, consecințele poluării atmosferice se fac resimțite peste hotarele țărilor.

În general se poate vorbi de o poluare regională, care constă în contaminarea atmosferei prin deșeuri sau subproduse lichide, solide sau gazoase care pun în pericol sănătatea oamenilor, plantelor și animalelor sau pot ataca materiale, pot reduce vizibilitatea sau pot provoca mirosuri dezagreabile. La scară planetară, eliminarea sau acumularea în atmosferă a anumitor produse, duc la consecințe ireparabile asupra echilibrului natural al planetei: distrugerea stratului de ozon și încălzirea globală a atmosferei. Rezultatele sunt deja vizibile: pe de o parte, suprafața Pământului este supusă în mod constant radiațiilor ultraviolete care nu mai sunt filtrate suficient de pătura de ozon și care sunt extrem de dăunătoare vieții, și pe de altă parte, încălzirea atmosferei produce schimbări climatice importante. În aceste condiții, majoritatea țărilor industriale au emis în ultimele decenii, anumite legi privitoare la nivelurile maxime admisibile de poluare atmosferică. Astfel, există o preocupare foarte intensă pentru ameliorarea mijloacelor de filtrare existente sau pentru găsirea unor soluții noi, mai eficiente și mai puțin costisitoare.

Printre tehnicile de filtrare cel mai adesea utilizate pentru reținerea particulelor existente în gazele rezultate în urma diferitelor activități industriale, un loc important îl ocupă

precipitatoarele electrostatice (numite și filtre electrostatice sau electrofiltre). Aceste instalații de filtrare au la baza principiului de funcționare încărcarea cu sarcină electrică a particulelor pentru ca acestea să fie reținute. Sub acțiunea câmpului electric, particulele colectate sunt depuse pe suprafețele unor electrozi de colectare. Din punctul de vedere al masei particulelor colectate, precipitatoarele electrostatice asigură o eficiență de filtrare superioară procentului de 99 %. Un alt mare avantaj al acestor filtre îl constituie și faptul că acestea pot trata debite foarte mari de gaze, producând în același timp pierderi de presiune foarte mici în instalațiile de evacuare ale acestora.

Deși eficiența de filtrare a precipitatoarelor electrostatice este foarte ridicată, studii recente au arătat că randamentul în cazul particulelor cu diametre cuprinse între 0,1 și 1 μm, este foarte scăzut. Interesul pentru ameliorarea funcționării acestor instalații a crescut considerabil în urma cercetărilor care au adus în evidența faptul că particulele fine sunt cele mai dăunătoare sănătății.

Ameliorarea funcționării electrofiltrelor necesită înțelegerea fenomenelor fizice care intervin în procesul de separare electrostatică. De-a lungul timpului, au fost create modele teoretice simple care au stat la baza dimensionării electrofiltrelor mai bine de o jumătate de secol. Odată cu dezvoltarea mijloacelor moderne de calcul, s-au putut crea noi metode de dimensionare a electrofiltrelor, ce au condus la progrese apreciabile în domeniul precipitării electrostatice. Totuși, datorită complexității fenomenelor fizice prezente în electrofiltre, unele aspecte sunt încă neglijate în noile teorii elaborate.

Obiectivul este acela de a lărgi sfera de cunoștințe privitoare la modul de încărcare al particulelor în electrofiltre și la caracteristicile curgerii de gaz între electrozii acestora, ținând cont de curgerea de gaz existentă.

Fără apă viața nu este posibilă pe Pământ, iar fără apă curată nu este posibilă nici viața omului. Din resursa globală de apă a Pământului, resursele de apă dulce reprezintă doar cca. 2,4 %, din care disponibile pentru utilizare sunt doar cca. 13 %. Viața umană se bazează pe apa dulce potabilă.

Pentru susținerea vieții, un om are nevoie anual de cca. 1 m³ de apă potabilă, pentru necesitățile personale 100 m³ și alte 1000 m³ pentru producerea alimentelor necesare consumului anual, iar pentru protecția resurselor de apă este nevoie de alte cel puțin 900 m³ anual de persoană. Rezultă că, pentru susținerea unei dezvoltări durabile, resursele de apă trebuie gospodărite astfel încât, să se poată asigura o capacitate de cel puțin 2000 m³ /an. locuitor.

În prezent circa 1,2 miliarde de oameni duc lipsa apei, 3 miliarde de oameni nu dispun de apă potabilă curată, iar 3-4 milioane de oameni - majoritatea copii - mor anual din cauze datorate lipsei de apă sau de bolile hidrice, cum sunt dizenteria, febra tifoidă și holera. La copii nou-născuți, nitriți, provoacă cianoza. Compușii nitriților cu proteinele pot provoca cancer, iar amoniul poate provoca de exemplu encefalopatia hepatică, tulburări de concentrare, oboseală.

Trebuie știut că, nitrații, și amoniul din apă nu dispar prin fierbere. Conform datelor guvernamentale, în România 98 % din populația urbană și doar 33 % din populația rurală este racordată la sistemele centrale publice de alimentare cu apă. Conform aceluși date, 90 % din populația urbană și doar 10 % din populația rurală este racordată la rețelele publice de canalizare. La nivelul țării, 31 % din apele uzate (orașenești și industriale) se evacuează fără epurare, 41 % sunt insuficient epurate și doar 25 % sunt epurate corespunzător. Efectul de poluare a apelor uzate neepurate sau insuficient epurate asupra apelor de suprafață se manifestă în principal prin conținutul de materii în suspensie, de materii organice, în săruri nutritive, amoniu și în microorganisme patogene. De exemplu, sărurile nutritive de azot și fosfor provoacă eutrofizarea apelor de suprafață, cu efect de consumare a oxigenului dizolvat necesar pentru susținerea vieții acvatice. Amoniu este deosebit de toxic pentru vietățile acvatice. Apele uzate neepurate sau insuficient epurate poluează apele subterane printre altele cu nitrați, amoniu și bacteriologic. Din cele prezentate rezultă că, epurarea apelor uzate orașenești (și nu numai) este o cerință esențială a dezvoltării civilizației umane. Fiind o necesitate cu implicații sociale și ecologice deosebite, reglementarea unitară și asigurarea generală a infrastructurii necesare reprezintă o prioritate.

Necesitatea epurării corespunzătoare a apelor uzate se impune deci din motive ecologice, dar este și o obligație asumată de țara noastră prin procesul de aderare la UE.

Pentru a asigura o reprezentare grafică și o vizualizare rapidă s-a întocmit matricea de evaluare globală a impactului care prezintă corelații între sursele de poluare și factorii de mediu obiectați.

Efectul este estimat în două faze, în situația actuală și după realizarea lucrărilor și a acțiunilor propuse.

Magnitudinea efectelor negative este notată cu valori negative în domeniul 1 - 5, iar lipsa unui efect semnificativ sau reducerea situației la baza inițială - înainte de executarea oricărei lucrări în zonă - cu nota zero.

Desigur că sistemul are un caracter subiectiv, dar determinarea unor scări valorice de notare este extrem de dificilă. Se pot desprinde următoarelor considerații:

A. Pentru situația actuală:

- Poluarea generală este importantă - 105 puncte, se constituie ca o poluare de fond a zonei și cel mai mare efect - 58 puncte, 55 % îl produce contribuția depozitului la infiltrațiile și exfiltrațiile din zonă. Cele mai însemnate efecte sunt asupra mediului socio-economic inclusiv populația care reprezintă 35 puncte din total.

- Factorii de mediu cei mai afectați sunt solul cu 17 puncte și apele subterane cu 13 puncte. Aerul este și el important afectat dar aceasta nu poate rezulta din prezentarea în sistemul propus.

B. Situația după realizarea lucrărilor și a activităților propuse:

- Trebuie semnalat că impactul existent nu poate fi redus imediat, el

diminuându-se la 27 puncte respectiv cu 74 % față de cel actual deoarece refacerea

sistemului ecologic zonal presupune timp îndelungat, lucrările propuse pot necesita adaptări, validări sau completări, iar opinia publică reacționează cu dificultate în a recunoaște progresul.

- În orice caz fără eforturi financiare, organizatorice tehnice și tehnologice importante fenomenele actuale de poluare produse de depozitul de zgură și cenușă nu pot fi diminuate în vederea eliminării lor totale.

Depozitul de zgură și cenușă afectează factorii de mediu și implicit populația din zonă având următoarele efecte:

- suprafața sa este activă și se constituie ca o sursă cvasipermanentă de emisie în atmosferă a particulelor de cenușă antrenate prin eroziune eoliană;
- datele de emisie a particulelor din atmosferă pot avea o plajă deosebit de largă de valori, fiind dependente atât de parametrii meteorologici cât și de starea suprafeței subadiacente depozitului. Valorile cele mai probabile variază între 24,3 kg/h (cca. 0,001 gr/mp/h) și 382 kg/h (cca. 0,18 gr/mp/h) pentru particulele totale.
- în cazul ratelor minime de emisie, nivelul concentrațiilor de particule în aerul ambiental se va situa limitele prevăzute. În zona celor câteva construcții amplasate aval de depozit, există posibilitatea de depășire a limitelor stabilite de UE pentru particule cu diametre $< 10 \mu\text{m}$, limite care urmează a fi adoptate și de legislația națională.

Sintetizând și concluzionând, se fac următoarele recomandări fundamentale, sintetice:

- Realizarea sistemului de drenaj prevăzut, care deși nu elimină cauzele fenomenelor de infiltrații – exfiltrații, controlează și poate stopa efectul lor.
- Continuarea lucrărilor de etanșare, cu materiale geosintetice, a închiderilor de capete de strat din depozit
- Finalizarea studiilor și cercetărilor privind protecția împotriva eroziunii eoliene a suprafețelor depozitului, cu adaptarea celor mai eficiente soluții de protecția mediului și a populației.
- Finalizarea studiului cu privire la starea de siguranță a structurilor de rezistență ce constituie sistemul de iazuri și a depozitului propriu zis, de asemeni cu aplicarea soluțiilor tehnice și tehnologice necesare.
- Instituirea unui perimetru de protecție, marcat și supravegheat corespunzător, în jurul depozitului prin care să se semnaleze populației pericolele la care se expune în caz de vânt puternic.
- Identificarea, evaluarea și aplicarea unor soluții de imobilizare a particulelor (în special a celor de cenușă) la suprafața depozitului de cenușă.