

TEHNOLOGII MODERNE DE EXECUȚIE ȘI EXPLOATARE A DEPOZITELOR DE DEȘEURI; STUDIU DE CAZ MUNICIPIUL ORADEA

Teză destinată obținerii
titlului științific de doctor inginer
la
Universitatea "Politehnica" din Timișoara
în domeniul INGINERIE CIVILĂ
de către

Ing. Zoltán Attila Pásztai

Conducător științific: prof.univ.dr.ing. Andrei Wehry
Referenți științifici: prof.univ.dr.ing. Mircea Orlescu
prof.univ.dr.ing. Nicu Sabău
prof.univ.dr.ing. Dorin Țărău

Ziua susținerii tezei: 06.05.2009

Pásztai, Zoltán Attila

Tehnologii moderne de execuție și exploatare a depozitelor de deșeuri; studiu de caz municipiul oradea

Teze de doctorat ale UPT, Seria 9, Nr. 52, Editura Politehnica, 2009, 150 pagini, 98 figuri, 61 tabele.

ISSN: 1842-4937

ISBN: 978-973-625-834-3

Cuvinte cheie: deșeuri, geomembrană, levigat, permeat, epurare, biogaz, poluare,

Rezumat,

Prin subiectul abordat, teza de doctorat răspunde unor probleme de maximă actualitate privind realizarea depozitelor ecologice de deșeuri nepericuloase din perspectiva cerințelor Uniunii Europene privind gestiunea deșeurilor.

Tema este tratată în mod interdisciplinar cuprinzând domeniile hidrologie, chimie, biofizică, ecologie, îmbinând aspecte legate de relațiile ce apar ca o consecință a interacțiunilor apă - aer - sol, cu repercursiuni asupra calității vieții în ansamblu.

CUVÂNT ÎNAINTE

Lucrarea de față reprezintă rodul unei *activități de observație, studiu și cercetare ce a durat mai bine de 5 de ani, în domeniile interdisciplinare: hidrologie, chimie, biofizică, ecologie.*

Teza cu titlul: ***Tehnologii moderne de execuție și exploatare a depozitelor de deșeurii; studiu de caz municipiul Oradea***, este axată pe un *subiect de maximă importanță profesională* pentru specialiștii din domeniile: gestiunii deșeurilor și epurării apelor uzate.

Problema gestiunii deșeurilor este o problemă complexă. Înțelegerea corectă a problemelor conduce la alegerea soluțiilor optime de rezolvare a acestora, și în final la gestionarea ecologică și rațională a deșeurilor și la salvarea unor resurse naturale prețioase atât pentru noi, dar mai ales pentru generațiile viitoare. Avem datoria morală să lăsăm generațiilor viitoare un mediu curat.

Ierarhia priorităților în abordarea gestiunii deșeurilor în România este cea care stă la baza legislației și politicii europene, recunoscută și pe plan internațional, și anume: prevenirea și minimizarea generării deșeurilor, valorificarea materială prin reutilizare și reciclare, valorificarea energetică, tratarea deșeurilor în vederea scăderii cantităților și a potențialului periculos și abia în final **depozitarea**.

Activitățile de eliminare a deșeurilor sunt cele incluse în Strategia UE privind deșeurile astfel și în România se vor face eforturi pentru respectarea priorităților stabilite. Chiar și în aceste condiții, **depozitarea va rămâne principala opțiune de eliminare finală a deșeurilor** în România, ca și în alte țări europene. La ora actuală în România este prevăzută construirea a 50 de depozite ecologice zonale care vor fi deservite de mai multe stații de transfer, în paralel cu închiderea depozitelor istorice. Se apreciază că anul 2016 este un termen fezabil pentru implementarea proiectelor de depozite zonale și a stațiilor de transfer.

Prin realizarea depozitului ecologic de deșeurii nepericuloase din Oradea s-au creat premisele dezvoltării unei gestionări moderne, ecologice și eficiente a deșeurilor din Județul Bihor. Această construcție edilitară a făcut posibilă plasarea județul Bihor printre fruntașele din acest domeniu. Astfel prin lucrarea de față doresc să împărtășesc experiențele dobândite în acest domeniu nou și provocativ.

Am pornit de la observații de ordin tehnic, atente, de la aplicații practice, căutând permanent tehnici și metode de evaluare și implementări practice, ducând la rezolvarea unor cazuri și situații din ce în ce mai relevante, care să pună în evidență complexitatea fenomenului de gestionare a deșeurilor.

În final am ajuns la concluzia că gestionarea deșeurilor în România este un domeniu care va mai suferi cu siguranță modificări legislative pe măsură ce autoritățile și operatorii de salubritate vor acumula o experiență mai vastă.

Sunt departe de a cuprinde întreaga complexitate a problemei funcționării unui depozit de deșeurii ecologic dar am însă certitudinea că începând o astfel de cercetare în România, cu polemica de rigoare, voi incita colegii ecologi, ingineri de mediu, ingineri constructori, astfel problemele nesoluționate până în prezent își vor găsi răspunsurile în viitorul apropiat.

Această oportunitate de a-mi desfășura activitatea în acest domeniu mi-a fost oferită de compania de construcții KEVIÉP din Debrecen Ungaria, în cadrul căreia am reușit să aprofundez cunoștințele dobândite pe băncile facultății.

Nu pot să nu accentuez că eforturile mele nu ar fi fost posibile dacă o serie de evenimente sau coincidențe fericite și, mai ales, o serie de persoane, nu ar fi fost alături de mine pe tot parcursul acestor ani.

Nu putem trece cu vederea faptul că încrederea investită în mine de către Miklóssy Ferenc László, într-un mod sau altul, a contribuit la începerea, continuarea și realizarea acestei cercetări, drept pentru care țin să-i mulțumesc pentru sprijinul acordat în tot acești ani.

Aduc mulțumiri mentorului meu la început de drum, dl-ui ing. Szentes István pentru profesionalismul acordat și aplicat și pentru colegialitatea rar întâlnită în zilele de azi, precum și întregului colectiv al S.C. ECO BIHOR SRL pe activitatea cărora s-a bazat activitatea mea și fără contribuția cărora lucrarea de față nu s-ar fi putut realiza.

Cele mai alese mulțumiri și sentimente de recunoștință domnului, profesor univ. dr. ing. Teodor Eugen Man pentru contribuția deosebită în elaborarea lucrărilor prezentate la Univeristatea din Szeged precum și la elaborarea prezentei lucrării și pentru permanentul sprijin acordat

Aduc mulțumiri profesorului univ. dr. ing. Mircea Orlescu, pentru suportul său științific, moral, pentru schimbul de idei, completarea aspectelor tehnice ale cercetării, pentru răbdarea, minuțiozitatea, generozitatea și clarviziunea dată, care a fost un îndrumător, mentor, conducător și supervisor al activității mele de cercetare.

Mulțumesc pentru sprijinul necondiționat acordat în derularea multora din activitățile cercetării domnului prof. univ.dr.ing. Nicolae Sabău de la Universitatea Oradea, și domnului prof.dr.ing.Dorin Jăraș de la Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului Timișoara pentru sprijinul acordat pe tot parcursul activității.

Mulțumesc îndrumătorului meu prof. univ. dr. ing. Andrei Wehry care, cu o carismă rar întâlnită a personalității domniei sale, a creat un mediu stimulant pentru creativitate, atât de necesar continuării cercetării, de la preluarea îndrumării mele până la finalizarea ei.

Nu pot uita suportul acordat de familie, de mama mea, Pásztai Elisabeta, tatăl meu, Pásztai Zoltán Carol, de sora mea, Bogdan Andrea și nu în ultimul rând de logodnica mea, Szabó Annamária.

Sper ca lucrarea de față să fie de fapt doar un început iar preocuparea mea privind protecția mediului implicat gestiunea deșeurilor va continua pentru un pas înainte în acest domeniu incitant și plin de încercări.

Pásztai Zoltán- Attila

CUVÂNT ÎNAINTE	1
1. INTRODUCERE	8
1.1. ISTORIC ASUPRA PROBLEMATICII DEȘEURILOR ȘI MANAGEMENTULUI (GESTIONĂRII) ACESTORA ÎN EUROPA, ROMÂNIA ȘI JUDEȚUL BIHOR	8
1.2. JUDEȚUL BIHOR – PREZENTARE GENERALĂ.....	10
1.2.1. Date geografice și administrative	10
1.2.2. Date hidrologice și hidrogeologice	10
1.2.3. Date climatice.....	11
1.2.4. Date asupra faunei și florei terestre și acvatice	12
1.2.5. Date asupra infrastructurii și economiei	13
2. SITUAȚIA ACTUALĂ A GESTIONĂRII / MANAGEMENTULUI DEȘEURILOR ÎN ORADEA ȘI JUDEȚUL BIHOR	19
2.1. GENERAREA DEȘEURILOR	19
2.1.1. Evoluția cantităților de deșeuri generate	21
2.2. COLECTAREA ȘI TRANSPORTUL DEȘEURILOR MUNICIPALE	21
2.2.1. Gestiunea serviciilor de salubritate.....	21
2.2.2. Utilizatorii serviciilor de salubritate	24
2.2.3. Activități speciale de salubritate	25
2.2.4. Stații de transfer.....	25
2.3. TRATAREA DEȘEURILOR ÎN VEDEREA RECICLĂRII SAU A ELIMINĂRII.....	25
2.3.1. Compostare.....	26
2.3.2. Tratarea mecano-biologică	27
2.3.3. Sortare	27
2.3.4. Prelucrare în vederea valorificării	27
2.3.5. Tratarea termică	29
2.4. ELIMINAREA DEȘEURILOR	29
2.4.1. Situația actuală a depozitelor de deșeuri din județul Bihor.....	29
2.5. OBIECTIVELE TEZEI DE DOCTORAT	31
3. DEPOZITUL ECOLOGIC CONFORM DE DEȘEURI NEPERICULOASE ORADEA	33
3.1. LOCALIZARE	33
3.2. OPORTUNITATEA INVESTIȚIEI.....	33

3.3. CALCULUL ESTIMATIV / DE PERSPECTIVĂ PENTRU ANUL 2025	34
3.3.1. <i>Calculul volumului depozitului ecologic județean de deșeuri nepericuloase pentru o perioadă de 20 ani</i>	35
3.3.2. <i>Calculul volumului deșeurilor nepericuloase necesare a se elimina prin depozitare în județul Bihor pe perioada 2005-2025 ani</i>	35
3.3.3. <i>Calculul privind cantitățile totale de deșeuri nepericuloase depozitate la Depozitul Ecologic Județean de Deșeuri Nepericuloase Oradea pe perioada 2005-2025 inclusiv deșeurile nepericuloase din industrie</i>	43
3.3.4. <i>Alimentarea cu apă</i>	44
3.4. ELEMENTE TEHNICE ASUPRA ALCĂTUIRII ȘI PROTECȚIEI ELEMENTELOR COMPONENTE DE BAZĂ ȘI AUXILIARE ALE DEPOZITULUI	46
3.4.1. <i>Generalități</i>	46
3.4.2. <i>Rigola de eliminare a apelor pluviale</i>	46
3.4.3. <i>Căminul temporar de evacuare ape pluviale de pe suprafața depozitului pe durata construcției</i>	47
3.4.4. <i>Bazin de desecare ape pluviale</i>	49
3.4.5. <i>Depozitul propriu zis</i>	49
3.4.6. <i>Sistemul de epurare al levigatului</i>	63
3.4.7. <i>Recuperarea evacuarea și tratarea gazului de depozit</i>	63
3.4.8. <i>Compostare</i>	68
3.4.9. <i>Hala de sortare deșeuri</i>	70
3.4.10. <i>Platformă deșeuri voluminoase și concasor betoane</i>	75
3.4.11. <i>Prezentarea obiectivelor infrastructurale</i>	75
3.4.12. <i>Prezentarea obiectivelor de deservire</i>	79
3.4.13. <i>Recultivare</i>	85

4. SITUAȚII DE RISC ȘI IMPACTUL CREAT ASUPRA MEDIULUI DE CĂTRE DEPOZIT. SOLUȚII TEHNICE EFICIENTE PENTRU PREVENIRE ȘI CONTROL

4.1. SISTEMUL DE ASIGURARE CALITATE AL RADIERULUI DEPOZITULUI	89
4.1.1. <i>Strat mineral de izolare</i>	89
4.1.2. <i>Geomembrană HDPE</i>	90
4.1.3. <i>Protecția mecanică a geomembranei HDPE</i>	90
4.1.4. <i>Evacuarea levigatului</i>	90
4.1.5. <i>Documentarea asigurării calității</i>	91

4.1.6. <i>Specificații mai importante în legătură cu activitatea de construcții.....</i>	91
4.2. IMPACT PROBABIL ASUPRA MEDIULUI	92
4.2.1 <i>Poluarea aerului.....</i>	92
4.2.2. <i>Poluare apă și sol.....</i>	92
4.3. MANIPULAREA, COLECTAREA, NEUTRALIZAREA ȘI DOCUMENTAREA MATERIALELOR ȘI DEȘURILOR PERICULOASE ÎN TIMPUL CONSTRUCȚIEI	92
4.4. COMBATerea ZGOMOTULUI ȘI A VIBRAȚIILOR	93
4.5. PROTECȚIA MUNCII	93
4.6. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR	93
5. ASPECTE ALE EXPLOATĂRII ȘI MONITORIZĂRII EFICIENTE ALE ACTIVITĂȚILOR/ ACȚIUNILOR DIN DEPOZIT	94
5.1. OBLIGAȚIILE PERSONALULUI DE EXPLOATARE	94
5.1.1. <i>Competență, restricții de personal.....</i>	94
5.1.2. <i>Instructajul și examenul de protecția muncii.....</i>	95
5.2. CERINȚE GENERALE DE EXPLOATARE	95
5.2.1. <i>Cerințe generale</i>	95
5.2.2. <i>Componența personalului de deservire.....</i>	96
5.2.3. <i>Atribuțiile personalului operativ.....</i>	97
5.3. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND REGULAMENTUL DE OPERARE A DEPOZITULUI	98
5.4. DESCRIEREA REGULILOR DE PREVENIRE ȘI APĂRARE ÎMPOTRIVA INCENDIILOR ȘI PROTECȚIA MUNCII.	99
5.4.1. <i>Factori periculoși în exploatare.....</i>	99
5.4.2. <i>Combaterea pericolelor.....</i>	99
5.4.3. <i>Prescripții P.S.I.</i>	100
5.5. DEȘURI ADMISE LA DEPOZITARE	101
5.6. EXPLOATAREA DEPOZITULUI	101
5.6.1. <i>Sistemul de supraveghere al deșeurilor.....</i>	101
5.6.2. <i>Prescripții de umplere.....</i>	102
5.7. MĂSURĂTORI TEHNOLOGICE, SISTEMUL MONITORING AL DEPOZITULUI	104
5.7.1. <i>Monitorizare meteorologică</i>	105
5.7.2. <i>Date despre emisii</i>	106
5.7.3. <i>Automonitorizarea imisiilor.....</i>	109
5.7.4. <i>Date despre apa subterană.....</i>	109

5.7.5. Date despre corpul depozitului.....	110
5.7.6. Zgomot și vibrații.....	117
5.7.7. Obiectivul principal al monitorizării levigatului pe termen scurt	119
5.8. INTERPRETAREA REZULTATELOR	119
5.8.1. Tratarea levigatului conform nivelului tehnic actual	119
5.8.2. Metode actuale de epurare a levigatului	120
5.8.3. Calitatea și cantitatea substanțelor reziduale în concordanță cu procedeele de tratare a apei de infiltrații (levigatului)	122
5.8.4 Tehnica de eliminare a substanțelor reziduale	123
5.9. DESCRIEREA FUNCȚIONALĂ TEHNICĂ A STAȚIEI PALL DE TRATARE A LEVIGATULUI DIN DEPOZITUL ECOLOGIC DE DEȘEURI NEPERICULOASE "ORADEA" PRIN PROCEDEUL OSMOZEI INVERSE	127
5.9.1. Container.....	127
5.9.2. Sistem de control și operare (PLC):	128
5.9.3. Sistemul de tancuri	128
5.9.4. Treapta întâi de tratare a levigatului RO 9121 DTG 9 cu 9 module:...	131
5.9.5. Treapta a doua de tratare a permeatului RO 9121 DTG 2 cu 2 module	131
5.9.6. Anexele stației de epurare levigat	132
5.10. DESCRIEREA PROCESULUI TEHNOLGIC ȘI A SISTEMULUI DE MODULE DT	135
5.10.1. Modulul PALL DT	137
5.10.2. "Perna" membranară PALL.....	139
5.10.3. Descrierea procesului tehnologic	140
5.10.4. Pre-filtrarea levigatului.....	140
5.10.5. Treapta de tratare a levigatului.....	141
5.10.6. Sistemul de curățare.....	141
5.10.7. Compararea buletinelor de analize.....	142
5.11. SOLUȚIA DE ELIMINARE A PERMEATULUI ÎN URMA EPURĂRII ȘI DEZINFECTĂRII LEVIGATULUI	143
5.11.1. Compoziția permeatului	144
5.12. CONSUMURI AFERENTE STAȚIEI DE EPURARE LEVIGAT	144
5.13. EVALUAREA MONITORIZĂRII.....	144
5.13.1. Praguri de alertă	145

6. CONCLUZII, PROPUNERI PENTRU VIITOR (ȚINTE) ȘI CONTRIBUȚII ORIGINALE ÎN DOMENIU	146
7. ANEXE	148
8. BIBLIOGRAFIE	149

1. INTRODUCERE

1.1. Istoric asupra problematicei deșeurilor și managementului (gestionării) acestora în Europa, România și județul Bihor

Menținerea armoniei și echilibrului om-natură, simultan cu progresul economico-social, concept de bază al dezvoltării durabile, reprezintă soluția conciliantă a celor două tendințe opuse: creșterea economică și protecția resurselor de mediu. Această conciliere presupune eliminarea formelor actuale de risipă și creșterea calității mediului.

Deșeul poate fi descris ca și un rest dintr-un material rezultat dintr-un proces tehnologic de realizare a unui anumit produs, care nu mai poate fi valorificat direct pentru realizarea produsului respectiv.

În concepția modernă un deșeu este un subprodus al activităților umane care conține în el valori materiale importante ce trebuie recuperate în proporție cât mai mare cu scopul final al asigurării dezvoltării durabile.

Din istoria activităților de evacuare a deșeurilor în Europa, încă de la începuturile erei noastre, în Imperiul Roman, salubritatea orașului era realizată în mod organizat. Străzile pavate, murdăria era spălată în mod regulat, chiar dacă o curățare generală se realiza la intervale de câțiva ani. Și gunoiul menajer era, în orașe, colectat într-o manieră organizată.

În perioada migrației popoarelor s-au pierdut majoritatea cunoștințelor despre necesitatea menținerii curățeniei în spațiul vital uman. Dispozitivele de curățare existente în acea vreme au dispărut, sistemul în întregul lui a dispărut, în consecință, epidemiile au început să se răspândească cu rapiditate. Acest lucru a rămas aproape neschimbat până în a doua jumătate a Evului Mediu.

De-a lungul secolelor, consiliile orașenești s-au străduit să schimbe câte ceva. În primă instanță, cetățenii au fost obligați, prin ordonanțe, să își curețe singuri partea lor de oraș. Abia în secolul al XIII-lea, în metropola Paris, a fost creată o Administrație stradală, care trebuia să conducă, în calitate de reprezentant al municipalității, activitățile de salubritate. Cu toate acestea, succesul scontat nu a fost obținut.

În secolul al XIV-lea, multe orașe au început pavarea străzilor, însă igiena nu s-a îmbunătățit prea mult. Străzile erau acoperite de gunoaie și noroi, iar bolile se propagau cu repeziciune. Deoarece mizeria luase o amploare considerabilă, împăratul Carol al VI-lea a înființat în cele din urmă în Paris, o întreprindere de salubritate permanentă.

În secolul al XV-lea, se pare că în anumite locuri au început să fie câștigate bătălii în războiul contra mizeriei. De exemplu, în anul 1407, în Leiden a fost creată o întreprindere specială pentru ridicarea gunoiului.

Se constată faptul că, în Olanda se făcea mai mult pentru menținerea curățeniei orașelor, decât în orașele din alte state.

În anul 1473, administrația orașenească din Amsterdam a împărțit în tot orașul recipiente pentru colectarea deșeurilor, care erau golite de către întreprinderi.

Materialele organice din gunoi își găseau o utilizare în agricultură. Totuși, în ciuda acestor inițiative laudabile, igiena din orașele în curs de expansiune, continua să lase de dorit, astfel încât, în secolul al XVI-lea, s-a ajuns la distrugătoarea epidemie de ciumă. La începutul secolului al XVII-lea, au apărut alte noi progrese. Multe orașe au început să se ocupe consecvent de curățarea străzilor și de ridicarea gunoiului, acoperind costurile aferente prin mijloace de finanțare publice. Însă războiul de 30 de ani a adus cu sine, în Germania, un regres semnificativ.

În secolul al XVIII-lea, în multe locuri din Europa, salubritatea orașelor a căpătat o formă organizată. Remarcabilă este prezentarea primei auto-stropitoare, în 1750, în Franța. De-abia în secolul al XIX-lea, în toate țările, neregulile igienice evidente au fost limitate în cea mai mare parte. O contribuție incontestabilă a englezilor este considerată aceea că au descoperit legătura dintre igiena și rata mortalității. Descoperirea a fost prilejuită de izbucnirea unei epidemii de holeră, în anul 1831, când a fost constatat faptul că mortalitatea, era mai accentuată la o densitate mare a locuitorilor, decât în cazul unor așezări mai aerisite.

Munca unei comisii speciale înființate de către Parlament a condus, în 1871, la elaborarea prealabilă de instrucțiuni de către guvern și transmiterea lor către administrația orașului.

Din 1875, Public Health Act a impus prin lege salubritatea orașelor. Secolul XX a stat sub semnul unei dezvoltări consecvente a activității de salubritate a orașelor, dezvoltare legată de o accelerare a mecanizării muncii. Mașinile de măturat străzile și-au făcut apariția o dată cu progresul realizat în construcția autovehiculelor. În ceea ce privește ridicarea gunoiului, orice încercare de introducere a mașinilor speciale a fost sortită eșecului, până la primul război mondial. În anii 30 ai secolului XX s-a instituit în Europa o tehnică de salubritate a orașelor, asemănătoare cu cea pe care o cunoaștem astăzi.

Având în vedere complexitatea consecințelor produse de deșuri în lumea actuală, pentru a avea o viziune clară asupra sistemului de gestiune a deșeurilor trebuie luate în considerare:

- generatorii potențiali (producătorii de bunuri, lucrări, servicii);
- lanțul comercial care pune în circulație produsele;
- producătorii efectivi de deșuri (populația, agenții economici);
- operatorii de salubritate care asigură colectarea și transportul deșeurilor;
- operatorii economici care acționează pentru reciclarea deșeurilor și reintegrării lor în circuitul productiv;
- operatorii economici care acționează pentru neutralizarea deșeurilor în instalațiile de procesare finală.

În România ca urmare a transpunerii legislației europene în domeniul gestionării deșeurilor și conform prevederilor Ordonanței de Urgență a Guvernului 78/2000 privind regimul deșeurilor, modificată și aprobată prin Legea 426/2000, a fost elaborată Strategia Națională de Gestionare a Deșeurilor (SNGD), care are ca scop crearea cadrului necesar pentru dezvoltarea și implementarea unui sistem

integrat de gestionare a deșeurilor, eficient din punct de vedere ecologic și economic.

Prevederile SNGD se aplică pentru toate tipurile de deșeuri definite conform Ordonanței de Urgență a Guvernului 78/2000 privind regimul deșeurilor, modificată și aprobată prin Legea 426/2001.

Toate tipurile de deșeuri generate pe teritoriul țării sunt clasificate în:

- deșeuri municipale și asimilabile: totalitatea deșeurilor generate, în mediul urban și în mediul rural, din gospodării, instituții, unități comerciale și prestatoare de servicii (deșeuri menajere), deșeuri stradale colectate din spații publice, străzi, parcuri, spații verzi, nămoluri de la epurarea apelor uzate orășenești;

- deșeuri de producție: totalitatea deșeurilor generate din activitățile industriale; pot fi deșeuri de producție nepericuloase și deșeuri de producție periculoase.

1.2. Județul Bihor – prezentare generală

1.2.1. Date geografice și administrative

Județul Bihor face parte din regiunea istorică Transilvania, aparținând de Regiunea nord-vest a României, este străbătut de râurile Barcău, Crișul Repede și Crișul Negru, care curg de la est spre vest. Suprafața județului de 7.535 km², este destul de întinsă în comparație cu suprafața altor județe, iar populația se ridică la 634 854 de locuitori, cifre ce reprezintă 2,94% și respectiv 3,00% din teritoriul și populația întregii țări. Densitatea populației este de 84 loc./km². Reședința județului se află în municipiul Oradea.

Relieful este variat, fiind dispus în trepte ce coboară de la est la vest, dinspre culmile Munților Apuseni spre Câmpia de Vest. În partea estică a județului, se găsesc culmile înalte, vestice, ale Munților Bihorului ce saltă peste cota de 1.800 m. precum și masivele Codru-Moma, Pădurea Craiului și Plopiș. Zona de Șes este caracterizată de înălțimi mai mici (500 - 1.000 m) – care completează ca o treaptă mult mai joasă silueta înaltă a Bihorului. Aceste culmi mai coborâte, ce pătrund ca niște tentacule spre vest, sunt despărțite între ele de depresiunile Beiușului, pe Crișul Negru, și Vad-Borod, pe Crișul Repede. Dealurile piemontane fac trecerea spre treapta cea mai joasă, spre Câmpia de Vest (Câmpia Crișurilor, în sud și Câmpia Barcăului, în nord).

1.2.2. Date hidrologice și hidrogeologice

Apa de suprafață:

Rețeaua hidrografică care drenează județul Bihor de la Est la Vest, prezintă o densitate mare și aparține în majoritate celor trei bazine colectoare principale: Barcău, Crișul Repede și Crișul Negru, la care se mai adaugă cursul inferior al râului Ier.

Regimul natural de scurgere al râurilor prezintă variații mari de nivel (8-10 m) de debit, înregistrând o creștere accentuată de la izvor la vărsare (de exemplu: Crișul

Negru are un debit de 2,16 m³/s în cursul superior și de 29 m³/s în cel inferior), fapt ce a impus executarea unor extinse lucrări de îndiguire și de canalizare în scopul prevenirii inundațiilor. Rețeaua de canale este reprezentată prin: Canalul Crișurilor, ce leagă Crișul Repede, în nord cu Crișul Negru și Canalul Culiser.

Analizând deficitul și excedentul de umiditate se observă un deficit de umiditate în lunile iunie, iulie, august și septembrie.

Adâncimea de îngheț stabilită conform STAS 6054/1977 este la 0,8 m față de cota terenului natural.

Lacurile naturale sunt puține, cel mai reprezentativ fiind lacul Peța, cu apă termală care asigură dezvoltarea unor forme relicte de floră și faună.

Există și o serie de lacuri artificiale amenajate ca bazine piscicole: Cefa - 670 ha; Tămașda - 206 ha, Inand - 164 ha; Homorog - 105 ha.

Cursul de apă cel mai important din zonă este Crișul Repede, având sensul de curgere de la est la vest.

Râul Crișului Repede are un bazin de recepție de circa 2.400 km² și o lungime de 140 km. pe teritoriul României, panta medie fiind de 0,2 %.

Calitativ apa râului Crișul Repede conform STAS 4706/81 se încadrează în categoria de calitate a-I-a.

Apa subterană este cantonată în stratul de pietriș al terasei Crișul Repede, apă a cărei nivel hidrostatic este la adâncimea de 6,00 m față de cota terenului actual, iar în cazul în care va străpunge stratul se consideră că variația hidrodinamică a apei subterane va fi de maxim 0,50 - 0,80 m.

1.2.3. Date climatice

Clima județului Bihor este temperat-continentală, moderată cu influențe ale circulației maselor de aer vestice, care transportă un aer umed. Valorile parametrilor meteorologici sunt influențate și de creșterea treptată a altitudinii reliefului de la Vest la Est.

Temperatura medie anuală și extremele absolute sunt cuprinse între 6° și 10,5°C. Mediile și minimele absolute ale lunii iulie sunt cuprinse între 20° și 22°C. Mediile și minimele absolute ale lunii ianuarie sunt cuprinse între - 2° și -10°C.

Precipitații. Cantitatea de precipitații prezintă variații anuale, anotimpuale și lunare, în raport cu etajarea unităților de relief.

Cantitățile de precipitații medii anuale și maxime în 24 ore, în zona de câmpie sunt cuprinse între 600 și 800 mm. Cantitățile medii lunare - iulie sunt cuprinse între 50 și 100 mm, iar cantitățile medii lunare - ianuarie sunt cuprinse între 30 și 50 mm.

Vânturi. Direcția predominantă a vânturilor denotă o frecvență accentuată a circulației aerului dinspre Sud (28,1 %), Nord (8,6 %) și Vest (3,6 %), viteza medie anuală a acestora variind între 7,5 și 7,7 m/s.

În ceea ce privește zona studiată, aceasta se caracterizează printr-o climă moderată, ferită de extreme termice, vânturile cele mai frecvente sunt cele de N-E în timpul verii și S-V în timpul iernii. Calmul reprezintă 28 %. Intensitatea cea mai mare o au vânturile din S-V atingând 2,4 grade Beaufort, urmate de vânturile din sud. Repartizarea relativ regulată a precipitațiilor în cursul anului, face ca seceta să fie un fenomen rar întâlnit în zonă. Indicele de ariditate pentru zona este 30,97.

1.2.4. Date asupra faunei și florei terestre și acvatice

Vegetația - prezintă o zonalitate verticală evidentă, grefată pe etajarea treptelor de relief, dar cu unele particularități locale legate de expunerea și de gradul de înclinare al versanților. Vegetația subalpină, se prezintă pe suprafețe restrânse, pe cele mai înalte culmi, la peste 1.700 m altitudine, și cuprinde pajiști dominate de taposica, firuța, parusca ce alternează, pe alocuri cu tufişuri târâtoare, printre care se remarcă jnepenul, enupărul și afinul. Etajul coniferelor, extins între 1.000 și 1.700 m altitudine, are ca element dominant molidul, în amestec cu bradul, iar etajul pădurilor de foioase ocupă spațiul cuprins între 300 și 1.000 m altitudine, fiind alcătuit din păduri de stejar în amestec cu gorun, carpen, frasin, ulm. Zona pădurilor de foioase situată între 70 și 300 m altitudine este constituită de cer în amestec cu carpen, gorun, alternând cu pajiști secundare și culturi agricole. Zona de silvostepă este ocupată de culturi agricole, iar pe alocuri, cu vegetație de nisipuri și sărături. Perimetrul studiat face parte din punct de vedere al vegetației, din zona stejarului. Pădurile sunt răspândite în zonă, pe suprafețe mici. Cantitativ compoziția floristică a pășunilor din zona de câmpie cu soluri podzolice, nu este prea valoroasă.

Pe solurile puternic podzolice, gradul de îmburuienare este mic. Plantele de cultură sunt cele obișnuite câmpiei: grâu, orz, ovăz, porumb, floarea soarelui, cânepa, cartofi. Legumicultura și pomicultura sunt slab dezvoltate.

Fauna pădurilor este cea mai însemnată și mai bine reprezentată, cuprinzând numeroase exemplare de interes cinegetic, printre care se numără cerbul, muflonul, mistrețul, ursul, râsul, jderul de piatră, de pădure, cocoșul de munte, ierunca, fazanul. Fauna silvostepii este slab reprezentată, fiind alcătuită din popândăi, hârciogii, orbeți, iepuri, grauri și câteva specii de reptile. Apele râurilor și lacurilor sunt bogate în păstrăv, lipan, mreană, clean, crap, știucă, biban.

Resurse naturale: păduri (200.060 ha), zăcăminte de petrol (Suplacu de Barcău, Abramuş, Ciumeghiu, Săcuieni), cărbune brun (Borod, Cornișel), lignit (Boromblaca, Vărzari, Voievozi, Budoi, Valea Crișului, Cornișel, Derna, Tătăruș), nisipuri bituminoase (Derna, Budoi), bauxită (Zece Hotare, Luncasprie, Remeți, Bratca, Roșia - cu stațiunea de prelucrare a bauxitei de la Dobrești), galena, blenda, pirita, molibden (Băita), apoi marmura (exploatăată la Vașcău, varietate mare de culori și nuanțe, Budureasa, Chișcau, Băita), calcare compacte (Carpinet, Remeți,

Borz), argile refractare (Șuncuiș, Balnaca, Aștileu, Beiuș, Ceișora, Borodul Mare), gresii cuarțoase (Borz, Șoimi) o aparte o formează izvoarele cu ape minerale (Tinca, Răbăgani, Chișlaz, Tămășeu, Săcuieni) și termale (Băile Felix, Băile 1 Mai) cu efecte terapeutice de excepție.

1.2.5. Date asupra infrastructurii și economiei

Din punct de vedere administrativ, județul Bihor are o rețea densă de așezări, cuprinzând zece orașe, din care patru municipii (Oradea fiind reședința de județ), cu 21 de localități componente, 90 de comune, din care trei suburbane și 435 de sate. Cel mai important centru economic și social-cultural al județului și unul dintre marile orașe ale țării este Oradea cu 207.270 de locuitori. Celelalte orașe, centre social-culturale (Salonta, Marghita, Beiuș, Aleșd, Ștei, Vașcău, Nucet) au sub 20.000 de locuitori fiecare.

Suprafața totală a județului este de 7.535 km²:

- 40,3 % (3.040,72 km²) reprezintă suprafață agricolă;
- 59,7 % (4.495 km²) reprezintă suprafața neagră din care:
 - 45,8 % (2.060 km²) păduri și alte terenuri cu vegetație forestieră;
 - 54,2% (2.435 km²) altele.

Județul Bihor

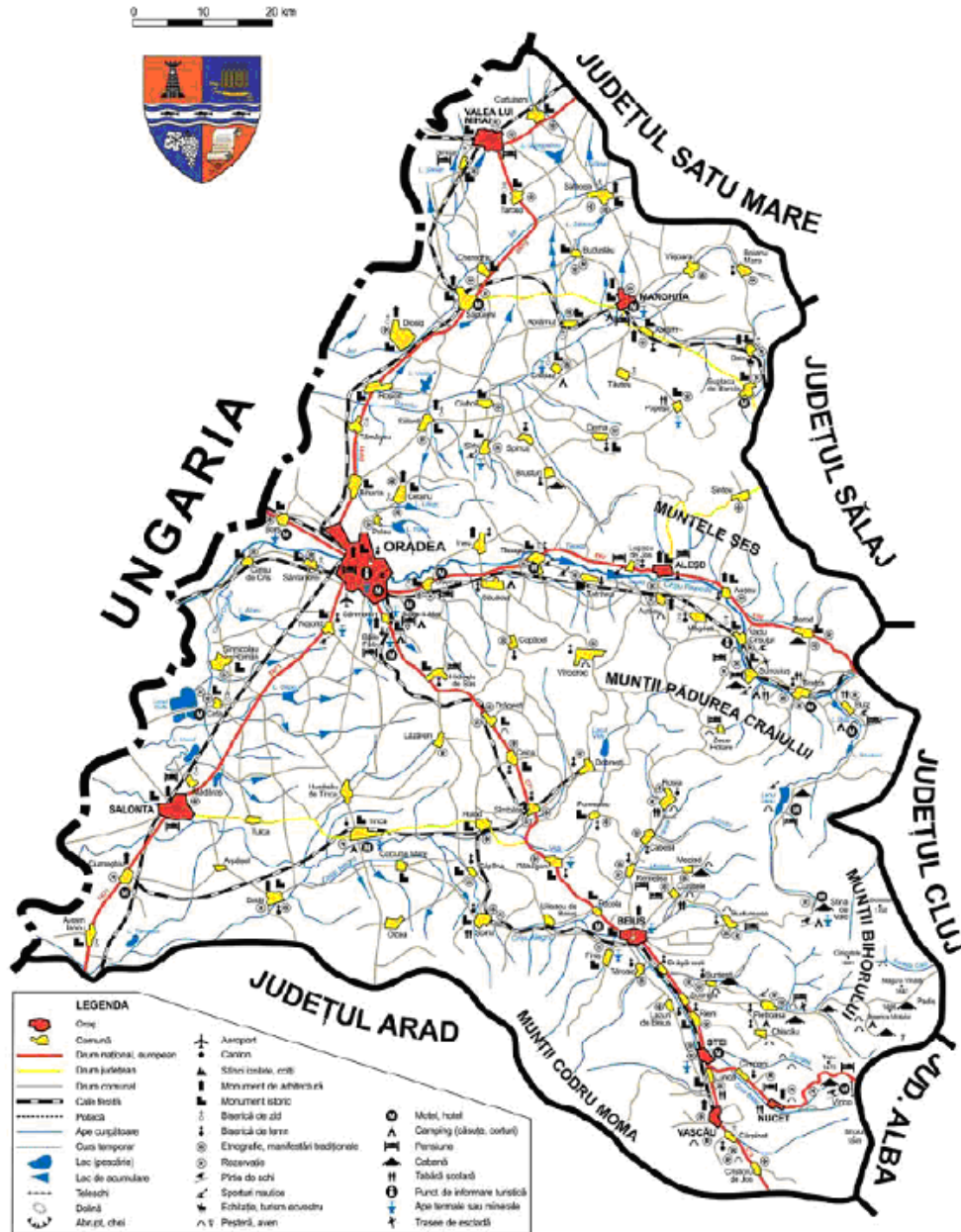


Figura nr. 1.2.5.-1. Harta județului Bihor

POPULAȚIA STABILĂ PE TOTAL ȘI PE GRUPA DE VÂRSTĂ 18-62 ANI		LA 1 IANUARIE 2004		
	TOTAL	TOTAL 18-62 ANI	MASCULIN	FEMININ
TOTAL ȚARĂ	21711252	13506405	6731959	6774446
MEDIUL URBAN	11643422	7865129	3803323	4061806
MEDIUL RURAL	10067830	5641276	2928636	2712640
JUDEȚUL BIHOR	598381	371738	184042	187696
MEDIUL URBAN	290389	196803	94553	102250
MUNICIPIUL ORADEA	207270	142302	67796	74506
MUNICIPIUL MARGHITA	17569	11705	5692	6013
MUNICIPIUL BEIUȘ	11400	7680	3694	3986
MUNICIPIUL SALONTA	18675	12106	5984	6122
ORAȘ ALEȘD	10714	6844	3358	3486
ORAȘ NUCET	2423	1567	812	755
ORAȘ STEI	8850	6166	3030	3136
ORAȘ VALEA LUI MIHAI	10586	6674	3297	3377
ORAȘ VASCAU	2902	1759	890	869
MEDIUL RURAL	307992	174935	89489	85446
ABRAM	3357	1858	948	910
ABRĂMUȚ	3115	1772	878	894
AȘTILEU	3843	2293	1184	1109
AUȘEU	3077	1789	914	875
AVRAM IANCU	3347	1873	985	888
BALC	3638	1979	1027	952
BATĂR	5168	2828	1443	1385
BIHARIA	3734	2295	1168	1127
BOIANU MARE	1427	787	413	374
BOROD	4180	2354	1202	1152
BORȘ	3302	2100	1076	1024
BRATCA	5448	3057	1537	1520
BRUSTURI	4278	2317	1205	1112
BUDUREASA	2685	1503	748	755
BUDUSLAU	1975	1151	601	550
BULZ	2289	1313	677	636
BUNTEȘTI	4764	2849	1478	1371
CĂBEȘTI	2042	1187	624	563

	TOTAL	TOTAL 18-62 ANI	MASCULIN	FEMININ
CÂMPANI	2612	1656	840	816
CĂPĂLNA	1937	980	513	467
CARPINET	2198	1296	647	649
CEFA	2269	1263	664	599
CEICA	4017	2175	1090	1085
CETARIU	2141	1284	664	620
CHERECHIU	2480	1319	674	645
CHIȘLAZ	3332	1896	977	919
CIUHOI	2217	1195	595	600
CIUMEGHIU	4460	2440	1269	1171
COCIUBA MARE	3123	1539	797	742
COPACEL	2296	1171	622	549
CRISTIORU DE JOS	1601	954	506	448
CURATELE	2705	1609	832	777
CURTUIȘENI	3761	2080	1077	1003
DERNA	2961	1671	890	781
DIOSIG	6678	3934	2001	1933
DOBREȘTI	5764	3131	1576	1555
DRĂGĂNEȘTI	2896	1777	868	909
DRĂGEȘTI	2534	1267	668	599
FINIȘ	3644	2114	1079	1035
GEPIU	1629	905	467	438
GIRIȘU DE CRIȘ	5293	3180	1644	1536
HIDIȘELU DE SUS	3147	1688	873	815
HOLOD	3374	1645	843	802
HUSAȘĂU DE TINCA	2203	1066	569	497
INEU	3981	2100	1095	1005
LĂZĂRENI	2950	1430	750	680
LAZURI DE BEIUS	1803	1061	554	507
LUGAȘU DE JOS	3287	1873	963	910
LUNCA	3055	1827	912	915
MĂDȘRAS	2858	1551	812	739
MAGEȘTI	2860	1673	859	814
NOJORID	4396	2584	1377	1207
OLCEA	2759	1524	793	731
OȘORHEI	5836	3372	1707	1665
PALEU	1570	928	490	438
PIETROASA	3408	1979	997	982
POCOLA	1600	927	455	472
POMEZEU	3365	1788	903	885
POPEȘTI	8496	5062	2553	2509
RĂBĂGANI	2234	1167	578	589
REMETEA	3077	1690	841	849
RÎENI	3168	1830	938	892
ROȘIA	2645	1472	780	692
ROȘIORI	3045	1785	913	872

	TOTAL	TOTAL ANI 18-62	MASCULIN	FEMININ
SĂCĂDAT	1799	910	453	457
SĂCUENI	11697	7037	3521	3516
SALACEA	3179	1861	944	917
SĂLARD	4146	2397	1212	1185
SĂMBĂȚA	1572	776	373	403
SĂNMARTIN	7822	4823	2416	2407
SĂNNICOLAU ROMAN	2118	1177	606	571
SĂNTANDREI	3763	2351	1180	1171
SĂRBI	2877	1461	750	711
ȘIMIAN	3913	2164	1129	1035
ȘINTEU	1309	743	409	334
ȘOIMI	3031	1569	774	795
SPINUS	1261	681	356	325
ȘUNCUIUS	3493	2015	1023	992
SUPLACU DE BARCĂU	4590	2779	1419	1360
TĂMĂȘEU	1841	1130	580	550
TĂRCAIA	2118	1251	652	599
TARCEA	2635	1509	793	716
TĂUTEU	4400	2529	1315	1214
JEȚCHEA	3055	1735	901	834
TILEAGD	7016	4041	1997	2044
TINCA	7587	4114	2126	1988
TULCA	2871	1643	826	817
UILEACU DE BEIȘ	2442	1408	729	679
VADU CRIȘULUI	4385	2577	1299	1278
VÂRCIOROG	2343	1260	654	606
VIIȘOARA	1395	831	429	402

Tabelul nr. 1.2.5.-2. Populația județului Bihor

Județul este caracterizat prin situarea favorabilă pe granița de vest, dezvoltarea industrială a zonei, o infrastructură mediu dezvoltată precum și forța de muncă disponibilă și calificată în ramuri foarte diverse.

Structura producției industriale.

Principalele produse realizate în industria bihoreană sunt cunoscute atât pe piața internă cât și pe cea externă. Dintre cele mai importante produse putem menționa următoarele: ciment, marmură, confecții textile și blănărie, încălțăminte, lacuri și vopsele, pigmenți, mașini unelte, mobilier din lemn, uleiuri vegetale, produse agroalimentare, produse de uz casnic și gospodăresc.

Ind. energiei electrice și termice 78,0%

Ind. extractivă 12,2%

Ind. prelucrătoare 9,8%

Agricultura - intensivă și multilaterală - deține un rol important în economia județului, ocupând 483.581 ha. teren agricol, din care 3/4 este teren arabil, aceasta contribuind cu 22% la produsul intern brut al județului. Sunt dezvoltate ambele sectoare ale agriculturii atât cel vegetal cât și cel zootehnic. Cernoziomul din vestul țării a favorizat cultura cerealelor, județul Bihor situându-se, în cadrul țării, pe primele locuri în producția acestora.

În sectorul vegetal, preponderente sunt culturile cerealiere, floarea soarelui, sfecla de zahăr, cartofii și legumele, precum și pomicultura. Dintre cereale se cultivă mai ales grâul și porumbul, iar dintre plantele tehnice, floarea soarelui, sfecla de zahăr și cartoful.

În zootehnie șeptelul existent și produsele animaliere realizate asigură și disponibilități

pentru alte județe și pentru export. Același excedent se înregistrează și în cadrul sectorului vegetal, îndeosebi în ce privește producția cerealiară.

Creșterea animalelor (bovine, porcine, ovine) are o pondere însemnată în agricultura județului, atât datorită întinselor suprafețe de pășuni și fânețe, cât și tradiției locuitorilor în acest domeniu.

Suprafața arabilă a județului Bihor totalizează 304.072 ha.

Situația culturilor agricole în anul 2007: Clasa IV 31%, Clasa V 6%, Clasa I 32%, Clasa II 9% Clasa III 22%. Se cultivă : Porumb, Grâu, Ovăz, Orz, Sfeclă de zahăr, Orzoaică

Situația actuală a suprafețelor plantate cu pomi fructiferi și viță de vie este următoarea: -pomi fructiferi 3.775 ha - 98% - vie 1.881 ha

Suprafața împădurită a județului Bihor măsoară 195,6 mii ha din care 32,7

mii ha rășinoase și 159,6 ha foioase. În anii precedenți au fost împădurite și reîmpădurite 178 ha, iar volumul de masă lemnoasă pus în circuitul economic s-a ridicat la 270,4 mii m³.

Județul Bihor dispune de un patrimoniu forestier estimat la 189.800 ha pădure, ocupând locul al XI-lea pe țară din acest punct de vedere.

Pășuni 27,6%, Fânețe 8,8%, Livezi 1,8%, Vii 0,83%, Arabil 60,9%.

Bogățiile naturale ale subsolului sunt reprezentate prin resursele de lignit (Popești, Borumlaca, Vărzari, Suplacu de Barcău, Oșorhei), bauxită (Munții Pădurea Craiului), nisipuri bituminoase (Derna, Tătăruș), petrol (Suplacu de Barcău), argile refractare (Bălnaca, Șuncuiuș), marmură (Băița, Chișcău), bentonită (Vadu Crișului), precum și prin izvoare cu ape geotermale (lângă Oradea - Băile Felix și Băile 1 Mai, Mădăras, Răbăgani și Tămășeu) și ape minerale (Tinca și Stâna de Vale). Resursele solului le formează întinsele suprafețe ocupate de păduri (cer, gorun, gârniță, fag, brad, molid), pășuni și fânețe naturale.

2. SITUAȚIA ACTUALĂ A GESTIONĂRII / MANAGEMENTULUI DEȘEURILOR ÎN ORADEA ȘI JUDEȚUL BIHOR

2.1. Generarea deșeurilor

Datele prezentate în acest capitol se referă la deșeurile municipale și asimilabile din comerț, industrie, instituții, deșeurile rezultate de la stațiile de epurare orășenești și deșeurile din construcții și demolări.

Situația existentă în județul Bihor în perioada 2006-2007

Principalele mari categorii de deșeurii generate, funcție de tipul și sursa de generare, sunt următoarele:

Deșeurii urbane de tip menajer:

Deșeurii menajere de la populație

Deșeurii menajere de la agenți economici

Deșeurii urbane de tip public (rezultate din servicii municipale):

Deșeurii stradale

Deșeurii din piețe

Deșeurii din parcuri, grădini, spații verzi

Deșeurii spitalicești

Deșeurii rezultate din epurarea apelor uzate (nămol):

Nămol din stația de epurare

Nămol din fosele septice

Deșeurii din construcții și demolări.

Compoziția medie a deșeurilor menajere (%)								
Compoziția deșeurilor %	Hârtie, carton	Sticlă	Metale	Plastice	Textile	Materiale organice	Altele	Total
Mediu urban (domeniu)	10-15	2-40	3-7	10-15	10-15	40-60	8-20	100 %
Mediu urban (medie)	10,50	14,00	3,00	10,50	10,50	42,00	9,00	100 %
Mediu rural	2,00	0,50	0,50	1,50	1,00	90,00	4,50	100 %

Tabelul nr. 2.1.- 1 Compoziția medie a deșeurilor menajere

Deșuri nepericuloase depozitate la Depozitul Ecologic de Deșuri Nepericuloase 2006		
Deșeu industriale nepericuloase		Cantitate [tone]
deș.de.la.proc.zahărului		1247,84
deșeuri si noroaie foraj		1058,95
deș. țesuturi vegetale		451,38
nămoluri spălare-curățare		158,01
deșeuri țesuturi animale		29,64
nămol spălare decojire...		1120,26
mat.neprestate ind.ulei		496,95
deș.carbonat calciu		2175,72
deșeuri din ind. mobilei		63,56
deșeuri de la șeruire		1,34
deșeuri ind. încălțăminte		725,96
deșeuri mat. Plastice		315,3
deș.const.ant.proc.termic		112,88
pilitură și șpan feros		4,02
	Total	7961,81
Deșuri nepericuloase		
ambalaje carton si hârtie		117,22
ambalaje de mat. plastice		73,06
ambalaje de lemn		0,02
ambalaje metalice		0,7
materiale plastice		9,66
metale feroase		609,08
metale neferoase		9,66
Sticlă		184,94
componente vehicul nespec.		6,98
deșeuri anorganice		27,96
amestec des. const.		1230,15
deș.materiale ceramice		2,96
deș.construcții-demolări		7568,02
deș.de la deznisipatoare		18,24
nămol. epurare biol.indust		148,86
hârtie si carton(epurare)		1,22
materiale textile		281,42
hârtie si carton (mun.)		96,53
deșeuri biodegr. menaj.		28237,77
deșeuri biodegr. parcuri		616,80
pământ și pietre		24376,71
deșeuri mun. amestecate		49688,46
deșeuri din piețe		492,49
deșeuri stradale		4127,12
deș.de la curatare canal		157,48
deșeuri reținute pe site		26,12
	Total	118109,63
DEPOZIT ORADEA 2006	Total	126071,44

Tabelul nr. 2.1.- 2 Deșuri nepericuloase depozitate la Depozitul Ecologic de Deșuri Nepericuloase în anul 2006

2.1.1. Evoluția cantităților de deșeuri generate

Sursa: ECO BIHOR.

Estimarea cantității de deșeuri generate și necolectate s-a realizat ținând cont de numărul populației care nu beneficiază de servicii de colectare a deșeurilor și de indicele mediu de generare a deșeurilor municipale.

Cantitatea necolectată în mediu rural = (populația rurală care nu beneficiază de servicii de salubritate) x (indicele mediu de generare în mediu rural). Indicele mediu de generare în mediu rural este considerat a fi de 0,15 kg/locuitor/zi.

Cantitatea necolectată în mediu urban = (populația urbană care nu beneficiază de servicii de salubritate) x (indicele mediu de generare în mediu urban). Indicele mediu de generare în mediu urban considerat pentru populația nedeservită este de 0,6 kg/locuitor/zi, deoarece acestea sunt zone limitrofe orașelor, iar populația are posibilitatea refolosirii anumitor deșeuri generate (resturi menajere, biodegradabile) sau sunt zone în care populația are un nivel de trai mai scăzut.

Cantitatea de deșeuri generate și necolectate = cantitatea necolectată în mediu rural + cantitatea necolectată în mediu urban.

În cazul în care datele au fost prezentate în unități de volum, transformarea acestora în unități de masă (tone) s-a realizat ținând seama de densitățile medii prezentate în tabelul de mai jos:

Tip de gestionare	Densitate medie
în pubele, containere	0.25 t/m ³
în autogunoiera	0.4 t/m ³
în depozit cu compactare cu buldozer	0.7 t/m ³
În depozit cu compactare cu picior de oaie	1t/m ³

Tabelul nr. 2.1.1.-1 Densitatea medie a deșeurilor în funcție de tipul de gestionare a acestora

2.2. Colectarea și transportul deșeurilor municipale

2.2.1. Gestiunea serviciilor de salubritate

În acest subcapitol este prezentat modul de organizare a activității de colectare și transport a deșeurilor municipale din județ. Organizarea, reglementarea, conducerea, gestionarea, coordonarea, monitorizarea și controlul funcționării serviciilor de salubritate intră în atribuțiile Consiliilor locale și ale A.N.R.S.C. (Autoritatea Națională de Reglementare pentru Servicii Publice de Gospodărie Comunală), conform competențelor și atribuțiilor stabilite de legislația în vigoare pentru fiecare autoritate.

Pentru asigurarea dezvoltării durabile în domeniul salubrității, Consiliile Locale stabilesc strategia de dezvoltare și funcționare pe termen mediu și lung a serviciilor de salubritate, ținând seama de documentațiile de urbanism și de programele de dezvoltare economico-sociale a unității administrativ teritoriale, de

strategia și de planul național de gestionare a deșeurilor și a planului de strategie a României în acest domeniu.

Relațiile dintre operatorii serviciilor de salubritate și utilizatorii acestor servicii se desfășoară pe baze contractuale.

Gestiunea serviciilor de salubritate se realizează prin gestiune indirectă sau gestiune delegată.

Alegerea formei de gestiune a serviciilor de salubritate în municipiul Oradea a fost decisă prin Hotărârea Consiliului Local Oradea nr. 50 din 29.01.2004 cu privire la stabilirea unor măsuri pentru organizarea serviciilor publice în municipiul Oradea și delegarea gestiunii către operatorii de servicii, modificat cu H.C.L. nr. 984 din 28.10.2004, decizia fiind cea de delegare a gestiunii către societăți prestatoare de servicii publice de salubritate.

Delegarea gestiunii serviciilor de salubritate se efectuează în condițiile prevăzute de legislația în vigoare Ord. 87/2001, H.G. 346/2004.

În județul Bihor își desfășoară activitatea mai mulți operatori de servicii de salubritate, societățile comerciale autorizate și licențiate să presteze servicii de salubritate, prestare care se efectuează cu respectarea prevederilor legislației în vigoare.

Operatorii serviciilor de salubritate beneficiază de același regim juridic, indiferent de forma de organizare sau de proprietate.

Operatorii serviciilor de salubritate își desfășoară activitatea pe baze contractuale, și în alte localități decât localitatea în care își au sediul.

Principalii operatori de salubritate din județul Bihor sunt: Nume / Adresa	Natura Proprietății	Zona de acțiune	Activități desfășurate	Nr. personal actual
S.C. URBANA S.A. ORADEA	PRIVATĂ	Oradea Borș Sânmartin Borod Șunciuș Vadu Crișului Tețchea	- salubritate urbană - întreținere parcuri și zone verzi - salubritate comunală menajera - haldare	260
S.C. RER ECOLOGIC SERVICE ORADEA	MIXTĂ	Oradea Sântandrei Girișu de Criș Tărian Oșorhei Săcădat Borș Tileagd	- salubritate menajeră	120
S.C. EDILUL S.A. BEIUS Str. Horea nr. 9	PUBLICĂ	Beiuș Stana de Vale Pietroasa	- distribuție apă potabilă - canalizare ape uzate - epurare ape uzate - colectare, transport și depozitare gunoi menajer și industrial	102
Nume / Adresa	Natura	Zona de acțiune	Activități desfășurate	Nr.

	Proprietății			personal actual
S.C. SALUBRI S.A. ALEȘD Str. Lalelelor nr. 2, Aleșd	DE STAT	Aleșd Pădurea-neagră Tinăud Peștis	- distribuție apă potabilă - canalizare ape uzate - epurare ape uzate - colectare, transport și depozitare gunoi menajer și industrial	39
S.C. SALUBRAM S.A. MARGHITA	PUBLICĂ	Marghita	- distribuție apă potabilă - canalizare ape uzate - epurare ape uzate - colectare, transport și depozitare gunoi menajer și industrial	90
S.C. SOLCETA S.A. ȘTEI Str. Cuza-Vodă nr. 13, Ștei	PUBLICĂ	Ștei Vașcău Nucet	- distribuție apă potabilă - canalizare ape uzate - epurare ape uzate - colectare, transport și depozitare gunoi menajer și industrial	6
S.C. RETIM ECOLOGIC TIMISOARA S.A. ȘTEI Str. Independentei nr. 5, Ștei	PRIVATĂ	Ștei Vașcău	- colectare, transport și depozitare gunoi menajer si industrial	8
S.C. BEKER TRANSILVANIA S.A. CAREI	MIXTĂ	Valea lui Mihai Suplacu de Barcău	- colectare, transport și depozitare gunoai menajere solide	8
S.C. GCL S.A. SALONTA	PRIVATĂ	Salonta	- distribuție apă potabilă - canalizare ape uzate - epurare ape uzate	30
AVE SALONTA SRL	PRIVATĂ	Salonta	precum și colectare, transport și depozitare gunoi menajer și industrial	18
PRIMĂRIA MARGHITA	PUBLICĂ	Marghita	- curățenie stradală - întreținere spații verzi	6
PRIMĂRIA VAȘCĂU	PUBLICĂ	Vașcău	- colectare și transport deșuri	3

Tabloul nr. 2.2.1.- 1 Principalii operatori de salubritate din județul Bihor

2.2.2. Utilizatorii serviciilor de salubritate

Utilizator al serviciilor de salubritate poate fi orice persoană fizică sau juridică, care beneficiază pe bază de contract de serviciile operatorului.

În funcție de tipul activității, pot fi utilizatori ai serviciului de salubritate:

- a) comunitățile locale considerate în întregul lor;
- b) orice persoană fizică sau juridică care beneficiază individual de una sau mai multe activități specifice a serviciului de salubritate pe baza unui contract de prestare a serviciului încheiat în nume propriu cu operatorii. Dreptul de acces la serviciile de salubritate și de utilizare a acestora este garantat tuturor utilizatorilor. Utilizatorii au drept de acces fără discriminare la informațiile publice cu privire la serviciile de salubritate.

Colectarea deșeurilor municipale se face în conformitate cu cerințele stabilite de Consiliile Locale al localității deservite. Ritmicitatea colectării deșeurilor în zona urbană diferă în funcție de sezon și de categoria producătorului de deșuri municipale, după cum urmează:

- a) colectarea se realizează zilnic din zonele aglomerate și de la unitățile mari - cantine, restaurante, hoteluri, piețe;
- b) colectarea de la producătorii casnici se realizează la maximum două zile în sezonul cald: 1 aprilie - 1 octombrie și la maximum 3 zile în sezonul rece: 1 octombrie - 1 aprilie.

În cazul colectării deșeurilor din zona rurală Consiliile Locale stabilesc ritmul colectării la intervale de timp diferite în funcție de necesități. Graficele de colectare se aprobă de Direcția de Sănătate Publică.

Colectarea deșeurilor municipale și stradale se face prin următoarele sisteme:

1. colectarea ermetică în autogunoiere compactoare;
2. colectarea în containere închise;
3. colectarea prin schimb de recipiente - europubele, eurocontainere;
4. colectare realizată prin presortare în saci de plastic asigurați de operator;
5. alte sisteme care îndeplinesc condițiile impuse prin normele igienico-sanitare și de protecție a mediului.

Igienizarea recipientelor de colectare prin spălare și dezinfectie este obligatorie, operatorul executând aceste lucrări conform unui grafic dinainte stabilit și aprobat de către Consiliul local Oradea sau a consiliilor locale sub jurisdicția cărora se desfășoară activitatea de salubritate.

Deșeurile municipale se transportă cu autovehicule speciale, compatibile cu tipul recipientelor de precollectare și care să nu permită împrăștierea deșeurilor și emanarea de noxe în timpul transportului.

La transportul deșeurilor se respectă prevederile Ord. 2/2004, al MAPM.

Operatorul de salubritate responsabil cu activitățile de salubritate stradală din municipiul Oradea are obligația de a defazecta depozitele de deșuri create prin depunerea necontrolată a acestora pe terenuri neamenajate aflate pe domeniu public.

2.2.3. Activități speciale de salubritate

Deșeurile provenite din activitățile de construcție din zona Metropolitană Oradea sunt colectate prin grija deținătorului și sunt transportate de către operator în depozitul ecologic, respectându-se condițiile de transport.

Transportul și depozitarea acestui tip de deșeuri se face pe baza de comandă a beneficiarului către operator în condițiile impuse de legislația în domeniul protecției mediului.

Deșeurile voluminoase (mobilă, obiecte casnice, deșeuri textile, vegetale, lemnoase) și Deșeurile Electrice, Electronice și Electrocasnice provenite de la populație - vor fi colectate periodic de către S.C. BENE INTERNATIONAL SRL , conform unui contractului contract încheiat cu Consiliul Local Oradea.

Îndepărtarea apelor uzate menajere și industriale, se face numai prin rețea de canalizare a apelor uzate. În lipsa posibilității de racordare la sisteme publice de canalizare, persoanele fizice și juridice sunt obligate să-și prevadă instalații proprii pentru colectarea, tratarea și evacuarea apelor uzate, în conformitate cu prevederile legii.

2.2.4. Stații de transfer

Stațiile de transfer a deșeurilor au rolul de a depozita temporar deșeurile din zona rurală și pentru a le selecta în urma cărora deșeurile reciclabile sunt redat circuitului de reciclare iar deșeurile nereciclabile ajung la depozitare. Aceste stații de transfer sunt amenajate pentru primirea deșeurilor menajere din zona rurală, dotate cu sisteme de balotare, hală de compostare curte de depozitare izolată cu drenaj al levigatului, prese mecanice pentru metale plastic și hârtie, utilaje stocare și transport a deșeurilor.

În județul Bihor sunt în fază de proiect stații de transfer în orașul Aleșd, Valea lui Mihai și Beiuș.

2.3. Tratarea deșeurilor în vederea reciclării sau a eliminării

Strategia națională privind gestiunea deșeurilor și a reducerii în timp a cantității de deșeuri ce ajung în depozite, cuprinde măsuri referitoare la colectarea selectivă, reducerea cantităților de deșeuri biodegradabile depozitate prin tratare mecano-biologică și compostare, valorificarea materială și energetică a deșeurilor colectate selectiv, captarea și valorificarea biogazului.

2.3.1. Compostare

Reutilizarea deșeurilor biologice și verzi, care se generează în cursul colectării selective a deșeurilor, se realizează prin compostare aerobă.

Tehnologia de compostare se realizează printr-o aerare controlată a deșeurilor vegetale mărunțite și de acoperire cu membrană (GORE-TEX).

În prima etapă compostarea se compune din următoarele operații:

Cântărirea materialului de compostat,
Pregătirea materialului de compostat (mărunțire, amestecare) pe suprafața platformei de compostare,
Așezarea compostului în prisme de max. 3m înălțime,
Aerisirea prin învârtire a prismelor de compost,
Ciuruirea compostului finit,
Ambalarea și valorificarea compostului finit.

Sistemul rutier al platformei stației de compostare:

- 20 cm. beton bazaltic C20/32
- 20 cm. balast
- patul platformei compactat

O parte din suprafața platformei de compostare este destinată procesului de pregătire a compostării (mărunțire, amestecare). Prismele de compostare de 3 m. înălțime, se realizează pe o suprafață de 60 x 40 m. Poziționarea acestora trebuie să asigure circulația nestingherită a mașinii de învârtire a compostului.

Tehnologia de compostare necesită următoarele utilaje:

- Mașină de mărunțire - amestecare,
- Mașină de învârtire a prisme de compost,
- Ciur rotativ.

Levigatul format în cursul procesului de compostare se drenează gravitațional către un cămin de colectare căptușit cu HDPE, printr-un sistem de rigole executate din același tip de beton ca platforma de compostare. De aici levigatul este transportat printr-o conductă gravitațională HDPE având DN 160x14,6.

La nivelul județului Bihor există o singură ministație de compostare, aparținând Municipiului Oradea.

Denumire Proprietar Operator Localizare: RER Ecologic Service Primăria Oradea

Tip: Ministație compost

Echipamente: Tractor, tocător, utilaje de întors

Autorizație de mediu: Da

Capacitate proiectată : 36,0 [t/an]

Conform datelor furnizate de către operator la nivelul anului 2008 această stație de compostare a recepționat 36 tone deșeuri rezultând aceeași cantitate de compost.

În baza contractului de parteneriat public privat încheiat cu Consiliul Local Oradea operatorul depozitului ecologic S.C. ECO BIHOR SRL din Oradea va înființa în cursul anului 2009 o stație performantă de compostare cu o capacitate de peste 2000 tone pe an.

2.3.2. Tratarea mecano-biologică

Tratarea mecano-biologică implică o tratare preliminară mecanică, o tratare principală biologică și eventual, o tratare mecanică ulterioară. După separarea materialelor deșeurile trebuie omogenizate în așa fel încât să se poată realiza o tratare biologică efectivă. Tratarea biologică se pot utiliza procedee aerobe sau anaerobe.

În județul Bihor nu există stații de tratare mecanică.

2.3.3. Sortare

Sortarea este un tip de tratare mecanică a deșeurilor. În cazul sortării, elementele componente ale deșeurilor sunt separate în funcție de diferențele dintre proprietățile lor fizice. În principiu există sortarea după densitate, flotare, sortare optică, sortare magnetică, electrică și manuală. De asemenea, deșeurile pot suferi alte tipuri de tratări mecanice (mărunțire, cernere, sitare, etc.) înainte de a intra în instalațiile de sortare.

În județul Bihor nu există în momentul de față stații de sortare.

2.3.4. Prelucrare în vederea valorificării

În acest subcapitol sunt prezentate date privind stațiile de prelucrare a deșeurilor în vederea valorificării ce își desfășoară activitatea pe raza județului Bihor, precum și cantitățile de deșeuri prelucrate.

În județul Bihor prelucrarea în vederea reciclării deșeurilor valorificabile se face astfel:

Prelucrare în vederea reciclării deșeurilor de hârtie, metal, mase, plastice prin unitățile tip REMAT; Agenți de colectare/reciclare a deșeurilor pe raza județului Bihor:

Nr. crt.	Tip de deșeu colectat/ reciclat	Numele și adresa	Natura proprietății	Activități desfășurate	Puncte de lucru
0	1	3	4	5	6
1.	Metalice Feroase Neferoase	S.C. REMAT S.A. BIHOR	Privată	Precolectare Dezmembrare Balotare Comercializare	Oradea 1. Gutemberg 2. Rampei
2.	Metalice Feroase	S.C. RECIMAT EXIM S.R.L. ORADEA	Privată	Precolectare Dezmembrare Balotare Comercializare	Oradea 1. Gutemberg
3.	Metalice Carton	S.C. AMUR SYSTEM S.R.L. ORADEA	Privată	Precolectare Dezmembrare Balotare Comercializare	Oradea
4.	Metalice Feroase Neferoase	S.C. STEEL PETROL S.R.L. ORADEA	Privată	Precolectare Dezmembrare Balotare Comercializare	Oradea
5.	Metalice	S.C. REMAT S.R.L. ALEȘD	Privată	Precolectare Dezmembrare Balotare Comercializare	Aleșd
6.	Metalice	S.C. REMAT S.A. SĂLAJ	Privată	Precolectare Dezmembrare Balotare Comercializare	Marghita Suplacu de Barcău
7.	Metalice	S.C. PROCADOR S.R.L.	Privată	Precolectare Dezmembrare Balotare Comercializare	Oradea
8.	Metalice	S.C. DAMARIS S.R.L.	Privată	Balotare Comercializare	Oradea
9.	Metalice	S.C. COLECTO S.R.L. ORADEA	Privată	Balotare Comercializare	Oradea
10.	Metalice	S.C. REMAT BEIUȘ		Precolectare Dezmembrare Balotare Comercializare	Beiuș

Tabel nr. 2.3.4. - 1. Stații de prelucrare a deșeurilor în vederea valorificării (anul 2007)

Agenții economici tip REMAT realizează o colectare a deșeurilor în vederea reciclării și o prelucrare mecanică primară a lor. Prelucrarea deșeurilor colectate constă în sortarea manuală pe grupe de materiale, dezmembrare, mărunțire, presare, balotare și transportul lor la agenții economici care fac efectiv reciclarea deșeurilor.

2.3.5. Tratarea termică

După ce a fost achiziționată de Grupul Holcim în iulie 2000, fabrica de ciment din Aleșd a cunoscut modernizări importante, în valoare de peste 70 milioane Euro. În prezent, linia de producție a cimentului gri de 3000 t/ zi de aici, este cea mai modernă din țară.

Capacități operaționale: Clincher, 1 cuptor de 3.000 t/zi, Ciment gri

Capacitatea standard de producție ciment gri - 1 300 000 t ciment/an.

Holcim (România) oferă servicii de mediu generatorilor de deșeuri, co-procesându-le și transformându-le în combustibili și materii prime alternative în procesul de fabricare a cimentului.

La producția de ciment se utilizează un incinerator care are o capacitate de co-procesare a deșeurilor de 35.000 t/an. Acest incinerator corespunde cerințelor de domeniu tehnic și ecologic.

În amestec cu combustibili convenționali se utilizează la incinerare deșeuri uscate ex: cauciuc, HDPE, etc. Aceasta este o modalitate de a neutraliza deșeurile periculoase cu regim special, care nu se pot depozita în depozitul ecologic de deșeuri.

2.4. Eliminarea deșeurilor

În acest capitol este prezentată eliminarea deșeurilor, date despre depozitele existente, precum și date referitoare la cantitățile depozitate anual.

2.4.1. Situația actuală a depozitelor de deșeuri din județul Bihor

Situația actuală privind managementul deșeurilor la nivel județean se prezintă astfel:

În mediul urban (9 orașe) există 7 halde de gunoi neconforme și un depozit ecologic de deșeuri.

În Mun. Oradea există o haldă de deșeuri care a fost scoasă din exploatarea date de 15.08.2005, odată cu punerea în funcțiune a Depozitului Ecologic de deșeuri Oradea. În anii precedenți s-au efectuat toate studiile necesare închiderii haldei de gunoi și este în curs de identificare a potențialelor surse de finanțare. Se menționează că impactul negativ asupra mediului dat de vechea groapă de gunoi a municipiului Oradea prezintă un risc potențial de poluare a zonei transfrontaliere cu Ungaria.

Nici una din cele 7 halde nu este construită conform normelor de protecția mediului și prevederilor strategice la nivel național cu privire la reducerea cantității de deșeuri depozitate, colectarea selectivă, valorificarea deșeurilor reciclabile și protecția factorilor de mediu și a sănătății populației. Din cele 7 halde neconforme 6 sunt încă în exploatare.

Depozitul de la Marghita are capacitatea de depozitare depășită și necesită fonduri de închidere ecologică.

Depozitul situat în orașul Ștei este un depozit de deșeuri mixt utilizat în prezent de 3 orașe și comunele limitrofe.

Alte cinci orașe din județ (Salonta, Marghita, Beiuș, Aleșd și Valea lui Mihai)

dețin depozite mixte de deșeuri, amenajate necorespunzător din punct de vedere al protecției mediului și sănătății oamenilor, dar cu posibilități de depozitare pe un termen lung.

În mediul rural (86 comune)

Există un număr total de cca. 449 de deponii, pe amplasamente neautorizate ce se întind pe suprafețe cuprinse între 0,1 și 0,5 ha fiecare, însumând o suprafață totală de cca. 26 ha. Deponiile sătești și comunale reprezintă o sursă de poluare pentru mediu și sănătatea oamenilor, în special prin modul dispersat de formare a acestora și vecinătatea cu zonele rezidențiale.



Figura nr. 2.4.1.-1. Halda veche din Municipiul Oradea



Figura nr. 2.4.1.-2. Halda veche din Municipiul Oradea

În județul Bihor
Număr depozite urbane: 8

Număr de depozite rurale: 0
Tip: B (neconforme)
Suprafață proiectată (ha): 42,9
Capacitate proiectată(mc): 2.600.000
Număr de depozitare localități neamenajate:86

2.5. Obiectivele tezei de doctorat

Prin teza aceasta de doctorat am propus să urmăresc evenimentele și procedeele tehnice aplicate pentru îmbunătățirea situației gestionării deșeurilor nepericuloase din municipiul Oradea.

Realizarea unui depozit modern și ecologic de deșuri a fost o necesitate pentru municipiul Oradea. Vechiul depozit de deșuri solide ne mai având capacitate conducerea municipiului Oradea a luat decizia de a o închide. Municipiul Oradea avea nevoie de această construcție modernă realizată din materiale moderne (geosintetice) și tehnologii de ultimă generație (BAT) . În cadrul tezei de doctorat voi prezenta detaliat elementele constructive ale depozitului ecologic de deșuri realizat până la ora actuală la Oradea cât și elementele și soluțiile tehnice ce se vor realiza în continuare în viitorul apropiat.

Atunci când deșeurile municipale sunt depozitate la suprafață, impactul asupra mediului trebuie să fie limitat la valori minime. În acest sens, prioritatea numărul unu este tratarea levigatului din depozitele de deșuri menajere.

Experiența scurtă dar bogată în evenimente din cadrul operării noului depozit ecologic de deșuri mi-a permis să prezint câteva probleme esențiale ale operării depozitelor ecologice cum ar fi cea de gospodărire a levigatului colectat din depozite.

Gestiunea levigatului este una dintre noile probleme apărute în acest domeniu deoarece levigatul din depozitele neconforme utilizate până acum era o problemă ascunsă, ea infiltrând-se în stratul freatic datorită neamenajării radierului depozitelor.

Odată cu răspândirea soluțiilor agreeate internațional prin care radierul depozitelor de deșuri s-a izolat cu diferite materiale impermeabile, a apărut și problema colectării și gestionării levigatului format pe suprafața acestor depozite.

Riscul prezentat de levigat constă în contaminarea solului și a apelor de suprafață. În acest fel pot apărea dificultăți majore în captarea apei potabile și în general în tot ceea ce implică apă tratată.

În mod obișnuit levigatul din depozitele de deșuri menajere este puternic contaminat cu:

- substanțe organice precum evidențiate prin CTO, CCOCr sau CBO₅
- compuși cu azot precum NH₄-N
- metale grele, compuși organici halogenați, etc.

Ținta principală propusă a fost obținerea datelor necesare proiectării și realizării unei stații de epurare a levigatului colectat din cadrul Depozitului Ecologic de Deșuri nepericuloase Oradea, în vederea încadrării parametrilor acesteia în parametrii prevăzuți prin autorizația integrată de mediu emisă de ARPM Cluj.

Teoriile de calcul asupra cantității și compoziției levigatului din depozitele de deșeuri și-au atins rapid limitele astfel am avut nevoie de date și informații precise. Corpul unui depozit de deșeuri este un "reactor", de multe ori mai mare decât un sistem tehnic. Am simțit nevoia de a avea informații despre compoziția deșeurilor ce intră într-un depozit, deoarece din literatura de specialitate am constatat faptul că, compoziția deșeurilor diferă de la depozit la depozit și variază în timp. De aceea am dorit ca prin exactitatea datelor să reușim să determinăm cantitatea de gaze și levigat rezultate. Rezultatele testelor desemnate să estimeze riscul depozitelor de deșeuri menajere confirmă faptul că riscurile persistă pentru decenii. Astfel am dorit să implementez o teologie performantă care se va putea adapta la cerințele ce i se vor impune. Consider că mediul înconjurător poate fi protejat doar printr-o serie de măsuri tehnice. În cadrul tezei de doctorat voi prezenta în mod general soluțiile existente pe plan internațional urmând să prezint cercetările concrete legate de epurarea levigatului colectat din depozitul ecologic de deșeuri din Oradea.

3. DEPOZITUL ECOLOGIC CONFORM DE DEȘURI NEPERICULOASE ORADEA

3.1. Localizare

Consiliul Municipiului ORADEA a stabilit locul de amplasament a Depozitului Ecologic de Deșuri în apropierea rampei de gunoi existente. La vest de amplasament se situează depozitul de steril de la Alumina (SC CEMTRADE SA).

În vecinătatea amplasamentului se găsesc la:

- NE mai multe cariere de pietriș,
- SE calea ferată Oradea- Satu Mare,
- SV drumul județean Oradea – Borș,
- NV depozitul de steril de la Alumina (SC CEMTRADE SA).

Suprafața depozitului este traversată de o linie de înaltă tensiune de 110 kV - în direcția NE-SV și o linie electrică de 20 kV paralelă cu drumul județean Oradea-Borș.

Pe suprafața depozitului se mai află o conductă magistrală de gaz metan cu diametrul \downarrow 500 mm. de mare presiune.

În cadrul proiectării s-au respectat condițiile impuse de proprietarii conductelor mai sus amintite. Pe suprafața depozitului alte construcții nu au existat.

Suprafața depozitului este caracterizată de înălțimi situate între 114-117 m.

Zona se încadrează din punct de vedere seismic, conform Normativului P 100/1992 în zona "E", având $T_c = 0,7$ și $K_s = 0,12$;

- presiunea dinamică de bază a vântului la înălțimea de 10 m deasupra terenului, stabilită prin STAS 10101/20/1990 este de $G_v = 30 \text{ kg/m}^2$;

- greutatea de referință a stratului de zăpadă, conform aceluiași STAS, este de $G_z = 90 \text{ kg/m}^2$;

- adâncimea de îngheț a terenului, conform STAS 6054/1977, este de 70-80 cm.

Studiul s-a întocmit în condiții de teren fără denivelări, cu condiția ca adâncimea de fundare să depășească cu maxim 20 cm adâncimea de îngheț și cu valoarea presiunii convenționale a terenului de $2,5 \text{ kg/cm}^2$.

3.2. Oportunitatea investiției

Având în vedere datele de mai sus, pentru municipiul Oradea a fost o necesitate realizarea unui centru de gestionare conform cu Directiva Consiliului 99/31/CE cu privire la depozitele controlate de deșuri transpusă în actele normative naționale prin:

- Legea nr. 426/18.07.2001 (M.Of. nr. 411/25.07.2001) pentru aprobarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 78/16.06.2000 privind regimul deșeurilor

- Legea nr. 137/29.12.1995 (republicată M.Of. nr. 70/17.02.2000) privind protecția mediului (modificată și completată prin Legea nr. 294/27.06.2003 - M.Of. nr. 505/14.07.2003 - pentru aprobarea Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 91/20.06.2002 - M.Of. nr. 465/28.06.2002)

- Hotărârea de Guvern nr. 123/30.01.2003 (M.Of. nr. 113/24.02.2003) privind aprobarea Planului național de gestionare a deșeurilor – plan național de etapă.
- Hotărârea de Guvern nr. 162/20.02.2002 (M.Of. nr. 164/07.03.2002) privind depozitarea deșeurilor, <LLNK 12005 349 20 302 38 40>abrogat de art.38 din HOT. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor.
- Hotărârea de Guvern nr. 918/22.08.2002 (M.Of. nr. 686/17.09.2002) privind stabilirea procedurii - cadru de evaluare a impactului asupra mediului și pentru aprobarea listei proiectelor publice sau private supuse acestei proceduri
- Ordinul Ministrului Apelor și Protecției Mediului nr. 860/26.09.2002 (M.Of. nr. 52/30.01.2003) pentru aprobarea Procedurii de evaluare a impactului asupra mediului și de emitere a acordului de mediu
- Ordinul Ministrului Apelor și Protecției Mediului nr. 867/30.09.2002 (M.Of. nr. 848/25.11.2002) privind definirea criteriilor care trebuie îndeplinite de deșeuri pentru a se regăsi pe lista specifică a unui depozit și pe lista națională de deșeuri acceptate în fiecare clasă de depozit de deșeuri
- Ordinul Ministrului Apelor și Protecției Mediului nr. 1147/10.12.2002 (M.O.nr.150/07.III.2003) pentru aprobarea Normativului tehnic privind depozitarea deșeurilor – construirea, exploatarea, monitorizarea și închiderea depozitelor de deșeuri
- Legea serviciilor comunale de utilități publice.
- Ordinul Ministrului Apelor și Protecției Mediului pentru aprobarea Normativului tehnic privind incinerarea deșeurilor 756/2004.
- Ordinul Ministrului Apelor și Protecției Mediului pentru aprobarea Normativului tehnic privind depozitarea deșeurilor 757/2004.
- Hotărârea de Guvern nr. 78/2000 privind regimul deșeurilor în România.
- Hotărârea de Guvern nr. 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor.
- Legea 426/2001.
- Hotărârea de Guvern nr. 162/2002 privind depozitarea deșeurilor.
- Hotărârea de Guvern nr. 349/2005 privind depozitarea deșeurilor.
- Ordinul Ministrului Apelor și Protecției Mediului nr. 1230/ 30.11.2005.

3.3. Calculul estimativ / de perspectivă pentru anul 2025

Colectarea selectivă a deșeurilor, încă de la sursă (casă familiară, bloc de locuințe, etc.) este o problemă de educație a populației și de organizare municipală și județeană.

Astfel dacă se asigură o colectare selectivă, de la populația educată în acest sens, în pubele diferite colorate pe categorii de deșeuri: biodegradabil, sticlă, hârtie, plastic, resturi combustibile, textile, etc, cu asigurarea unui transport de colectare selectivă, reciclarea deșeurilor va fi asigurată.

Colectarea selectivă a deșeurilor și depozitarea corespunzătoare, dar și eficientă a acestora, nu poate fi realizată decât printr-un calcul complet și competent al tuturor componentelor și utilajelor necesare acestui flux, adică referitor la calculul volumelor/cantităților medii zilnice de deșeuri, al numărului de pubele și al mijloacelor de transport necesare.

Depozitul Ecologic de Deșeuri Oradea a fost construit pentru a fi destinat depozitării deșeurilor provenite din întreaga arie județeană.

Numărul total de locuitori al județului Bihor este de 598.381 din care 290.389 locuiesc în mediu urban și 307.662 în mediu rural.

3.3.1. Calculul volumului depozitului ecologic județean de deșeuri nepericuloase pentru o perioadă de 20 ani

Volumul depozitului:

$$V = \frac{H}{3} (S + s + \sqrt{S \cdot s})$$

Relația nr. 3.3.1 – 1 Formula de calcul al volumului unui trunchi de piramidă

V = volumul util, H = 20 m, S = suprafața totală a depozitului 227.000 m²
Taluz 1:2, s = suprafața superioară a depozitului
320 m x 480 m = 153.600m²
=> **V = 3.782.184 m³**

3.3.2. Calculul volumului deșeurilor nepericuloase necesare a se elimina prin depozitare în județul Bihor pe perioada 2005-2025 ani

Analizând Planul Național și Planul Regional 6NV de gestiune a deșeurilor, am elaborat următoarele calcule cu privire la generarea și depozitarea deșeurilor nepericuloase din Județul Bihor, pe perioada 2005-2025.

În România, conform datelor oficiale, indicele mediu de generare a deșeurilor municipale (calculat în funcție de numărul de locuitori din mediul urban și din mediul rural, respectiv de indicii de generare a deșeurilor menajere corespunzători), a avut în perioada 1995 – 2000, o valoare medie de 293 kg/locuitor/an, respectiv 0,80 kg/locuitor/zi (în comparație cu alte țări din Uniunea Europeană, unde aceste valori sunt cu cca. 40 % mai mici).

Pentru realizarea prognozei s-au considerat următoarele:
tipurile de localități

-distribuția populației pe tipuri de localități în 2005:
mediu urban dens – 37,0 %,
mediu urban – 15,5 %,
mediu rural – 47,5 %;

-cantități de deșeuri menajere estimate pentru 2005:
370 kg/locuitor/an în zone urbane dens populate,
290 kg/locuitor/an în zone urbane,
150 kg/locuitor/an în zone rurale;

-cantități de deșeuri municipale estimate pentru 2005:
628 kg/locuitor/an în zone urbane dens populate,
488 kg/locuitor/an în zone urbane,
256 kg/locuitor/an în zone rurale;

Nr.crt.	Localitatea	Nr. locuitori	Cant. deșuri kg/an/pers	Cant. Deșuri generată to/an
1.	Oraș Aleșd	10685	488	5214,28
2.	Tileagd	7075	256	1811,2
3.	Bratca	5361	256	1372,416
4.	Vadu Crișului	4362	256	1116,672
5.	Brusturi	4205	256	1076,48
6.	Borod	4138	256	1059,328
7.	Aștileu	3845	256	984,32
8.	Șunciuș	3434	256	879,104
9.	Lugașu de Jos	3309	256	847,104
10.	Tețchea	3074	256	786,944
11.	Aușeu	3072	256	786,432
12.	Măgești	2840	256	727,04
13.	Vârciorog	2318	256	593,408
14.	Bulz	2239	256	573,184
15.	Șinteu	1280	256	327,68
TOTAL		61237		18155,592

Tabelul nr.3.3.2.-1 Deșuri generate la Aleșd și în zona apropiată

Nr.crt.	Localitatea	Nr. locuitori	Cant. deșuri kg/an/pers	Cant. Deșuri generată to/an
1.	Oraș Ștei	8798	256	0
2.	Buntești	4723	256	1209,088
3.	Pietroasa	3376	256	864,256
4.	Lunca	3200	256	819,2
5.	Rieni	3192	256	817,152
6.	Oraș Vașcău	2868	256	734,208
7.	Câmpani	2595	256	664,32
8.	Oraș Nucet	2566	256	656,896
9.	Cărpinet	2169	256	555,264
10.	Lazuri de Beiuș	1893	256	484,608
11.	Criștioru de Jos	1545	256	395,52
TOTAL		36925		7200,512

Tabelul nr.3.3.2.-2 Deșuri generate la Ștei și în zona apropiată

Nr.crt.	Localitatea	Nr. locuitori	Cant. deșuri kg/an/pers	Cant. Deșuri generată t/an
1.	Oraș Săcuieni	11688	488	5703,744
2.	Oraș Valea lui Mihai	10583	488	5164,504
3.	Diosig	6693	256	1713,408
4.	Sălard	4172	256	1068,032
5.	Șimian	3863	256	988,928
6.	Curtuișeni	3787	256	969,472
7.	Sălacea	3126	256	800,256
8.	Roșiori	3094	256	792,064
9.	Tarcea	2608	256	667,648
10	Cherechiu	2452	256	627,712
11	Ciuhoi	2176	256	557,056
12	Tămășeu	1894	256	484,864
TOTAL		56136		19537,688

Tabelul nr.3.3.2.-3.Deșuri generate la Săcuieni și în zona apropiată

Nr.crt.	Localitatea	Nr. locuitori	Cant. deșuri kg/an/pers	Cant. Deșuri generate To/an
1.	Mun.Salonta	18 501,00	488,00	9 028,49
2.	Tinca	7 451,00	256,00	1 907,46
3.	Batăr	5 116,00	256,00	1 309,70
4.	Ciumeghiu	4 497,00	256,00	1 151,23
5.	Holod	3 384,00	256,00	866,30
6.	Avram Iancu	3 346,00	256,00	856,58
7.	Cociuba Mare	3 136,00	256,00	802,82
8.	Tulca	2 871,00	256,00	734,98
9.	Mădăras	2 857,00	256,00	731,39
10,00	Olcea	2 751,00	256,00	704,26
11,00	Cefa	2 350,00	256,00	601,60
12,00	Husasău de Tinca	2 251,00	256,00	576,26
13,00	Sânnicolau Român	2 085,00	256,00	533,76
14,00	Gepiu	1 671,00	256,00	427,78
TOTAL		62 267,00		20 232,58

Tabelul nr.3.3.2.-4. Deșuri generate la Salonta și în zona apropiată

Nr.crt.	Localitatea	Nr. locuitori	Cant.deșeu ri kg/an/pers	Cant. Deșeuri generate To/an
1.	Mun. Beiuș	11 321,00	488,00	5 524,65
2.	Dobrești	5 698,00	256,00	1 458,69
3.	Finis	3 683,00	256,00	942,85
4.	Pomezou	3 315,00	256,00	848,64
5.	Remetea	3 056,00	256,00	782,34
6.	Șoimi	2 957,00	256,00	756,99
7.	Drăgănești	2 898,00	256,00	741,89
8.	Curățele	2 694,00	256,00	689,66
9.	Budureasa	2 659,00	256,00	680,70
10,00	Roșia	2 619,00	256,00	670,46
11,00	Uileacu de Beiuș	2 423,00	256,00	620,29
12,00	Răbăgani	2 198,00	256,00	562,69
13,00	Târcaia	2 107,00	256,00	539,39
14,00	Căbești	2 016,00	256,00	516,10
15,00	Căpâlna	1 875,00	256,00	480,00
16,00	Sâmbăta	1 595,00	256,00	408,32
17,00	Pocola	1 590,00	256,00	407,04
TOTAL		54 704,00		16 630,70

Tabelul nr.3.3.2.-5. Deșeuri generate la Beiuș și în zona apropiată

Nr.crt.	Localitatea	Nr.locuitori	Cant. deșeuri kg/an/pers	Cant. Deșeuri generate To/an
1.	Mun. Marghita	17406	488	8 494,13
2.	Popești	8404	256	2 151,42
3.	Suplacu de Barcău	4534	256	1 160,70
4.	Tăuteu	4474	256	1 145,34
5.	Balc	3630	256	929,28
6.	Abram	3304	256	845,82
7.	Chișlaz	3304	256	845,82
8.	Abrămuț	3108	256	795,65
9.	Derna	2889	256	739,58
10	Buduslău	1939	256	496,38
11	Boianu Mare	1419	256	363,26
12	Viișoara	1392	256	356,35
TOTAL		55803		18 323,76

Tabelul nr.3.3.2.-6. Deșeuri generate la Marghita și în zona apropiată

Nr.crt.	Localitatea	Nr. locuitori	Cant. deșuri kg/an/pers	Cant. deșuri To/an
1.	Mun. Oradea	206223	628	129508,044
2.	Sânmartin	7998	488	3903,024
3.	Oșorhei	5939	256	1520,384
4.	Girișu de Criș	5426	256	1389,056
5.	Nojorid	4385	256	1122,56
6.	Ineu	4073	256	1042,688
7.	Ceica	3999	256	1023,744
8.	Sântandrei	3815	256	976,64
9.	Biharea	3795	256	971,52
10.	Borș	3365	256	861,44
11.	Hidișelu de Sus	3146	256	805,376
12.	Lăzăreni	2956	256	756,736
13.	Sărbi	2836	256	726,016
14.	Drăgești	2507	256	641,792
15.	Copăcel	2273	256	581,888
16.	Cetariu	2155	256	551,68
17.	Săcădat	1792	256	458,752
18.	Paleu	1597	256	408,832
19.	Spinuș	1245	256	318,72
TOTAL		269525		147.568,892

Tabelul nr.3.3.2.-7.Deșuri generate la Oradea și în zona metropolitană.

În urma calculelor cantităților de deșuri generate, ținând cont de termenele de închidere a depozitelor neconforme prezentate în tabelul nr.3.3.2.-8., am simulat două scenarii cu privire la colectarea, eliminarea și reciclarea deșeurilor din județul Bihor.

Județ	Denumire depozit	An sistare depozitare (cf HG 349/2005)	Capacitate disponibilă 2005 (m ³)	Suprafața la momentul sistării depozitării (ha)
Bihor	Oradea	2008	Depozit. sistată 2005	18,00
	Depozit Beiuș	2009	85.200	1,50
	Depozit Aleșd	2009	36.000	1,60
	Depozit Săcuieni	2010	6.000	0,50
	Depozit Ștei	2010	38.900	1,68
	Depozit Marghita	2010	33.582	2,38
	Depozit Valea lui Mihai	2017	8.000	1,50
	Depozit Salonta	2017	396.000	10,00
Bihor			603.682	37,16

Tabelul nr.3.3.2.-8.Termene de închidere a depozitelor de deșuri neconforme din județul Bihor.

Scenariul nr1.

Scenariul optimist în care toate localitățile județului Bihor vor beneficia de servicii de salubritate.

Conform acestui scenariu depozitele de deșeuri neconforme din județul Bihor ar fi fost închise simultan în anul 2008 corelat cu realizarea și punerea în funcțiune a stațiilor de transfer aferente regiunilor județului conform lucrării elaborate de Consiliul Județean Bihor intitulată Strategia privind: Managementul integrat al deșeurilor municipale și asimilabile din județul Bihor

Scenariul nr2.

Scenariul pesimist în care toate localitățile județului Bihor vor beneficia de servicii de salubritate dar depozitele de deșeuri neconforme din județul Bihor ar fi închise doar la termenul maxim permis prin HG 349/2005 conform tabelului de mai sus.

Astfel cantitatea generată și colectată de deșeuri din județul Bihor va fi conform tabelelor următoare (cifrele marcate în culoarea roșie reprezintă cantitățile de deșeuri destinate eliminării la Oradea):

ANUL	Deșuri generate la Ștei și în zona apropiată (tone)	Deșuri generate la Alșed și în zona apropiată (tone)	Deșuri generate la Beiuș și în zona apropiată (tone)	Deșuri generate la Marghita și în zona apropiată (tone)	Deșuri generate la Salonta și în zona apropiată (tone)	Deșuri generate la Săcuieni și în zona apropiată (tone)	Deșuri menajere și asimilabile + deșuri nepericuloase din industrie generate la Oradea și zona metropolitană (tone)	Deșuri generate în Județul Bihor (tone)	Deșuri colectate în Județul Bihor cu destinația depozit ecologic județean înainte de tratare (tone)	Deșuri depozitate la Depozitul Ecologic Județean Oradea (tone)	Cantit. Deșuri depozitate din cea generată (%)(ținte)
2005	7 199,39	18 079,53	16 234,21	176 752,20	20 137,72	18 973,63	22 241,00	279 617,68	22 241,00	22 241,00	100%
2006	7 307,63	18 142,03	16 345,98	17 943,60	20 156,34	19 000,20	126 071,44	224 967,22	126 071,44	126 071,44	100%
2007	7 200,51	18 155,59	16 630,70	18 323,76	20 232,58	19 537,69	147 568,89	247 649,72	147 568,89	144 617,51	98%
2008	7 344,52	18 518,70	16 963,31	18 690,24	20 637,23	19 928,44	132 000,00	234 082,44	234 082,44	220 037,50	94%
2009	7 347,40	18 889,08	17 302,58	19 064,04	21 049,98	20 327,01	135 000,00	238 980,08	238 980,08	203 133,07	85%
2010	7 494,35	19 266,86	17 648,63	19 445,32	21 470,98	20 733,55	137 000,00	243 059,68	243 059,68	200 038,12	82,30%
2011	7 497,29	19 652,20	18 001,60	19 834,23	21 900,40	21 148,22	137 500,00	245 533,93	245 533,93	184 150,45	75%
2012	7 647,24	20 045,24	18 361,63	20 230,91	22 338,40	21 571,19	138 000,00	248 194,61	248 194,61	173 736,23	70%
2013	7 650,23	20 446,15	18 728,86	20 635,53	22 785,17	22 002,61	139 000,00	251 248,56	251 248,56	162 055,32	64,50%
2014	7 803,24	20 855,07	19 103,44	21 048,24	23 240,87	22 442,66	140 000,00	254 493,53	254 493,53	160 330,92	63%
2015	7 806,30	21 272,17	19 485,51	21 469,21	23 705,69	22 891,52	140 000,00	256 630,39	256 630,39	159 110,84	62%
2016	7 962,42	21 697,61	19 875,22	21 898,59	24 179,81	23 349,35	145 000,00	263 963,00	263 963,00	155 738,17	59%
2017	7 965,55	22 131,57	20 272,73	22 336,56	24 663,40	23 816,33	140 000,00	261 186,13	261 186,13	148 876,10	57%
2018	8 124,86	22 574,20	20 678,18	22 783,29	25 156,67	24 292,66	139 500,00	263 109,86	263 109,86	144 710,42	55%
2019	8 128,04	23 025,68	21 091,74	23 238,96	25 659,80	24 778,51	139 000,00	264 922,74	264 922,74	141 733,67	53,50%
2020	8 290,61	23 486,19	21 513,58	23 703,74	26 173,00	25 274,08	138 000,00	266 441,20	266 441,20	133 220,60	50%
2021	8 041,89	22 781,61	20 868,17	22 992,63	25 387,81	24 515,86	137 000,00	261 587,96	261 587,96	127 393,34	48,70%
2022	8 202,73	22 098,16	20 242,13	22 302,85	24 626,18	23 780,38	134 000,00	255 252,42	255 252,42	117 416,11	46%
2023	7 956,64	21 435,22	19 634,86	21 633,76	23 887,39	23 066,97	133 000,00	250 614,85	250 614,85	110 270,53	44%
2024	8 115,78	20 792,16	19 045,82	20 984,75	23 170,77	22 374,96	132 000,00	246 484,23	246 484,23	103 523,38	42%
2025	7 872,30	20 168,39	18 474,44	20 355,21	22 475,65	21 703,71	110 000,00	221 049,70	221 049,70	88 419,88	40%
	162 958,92	433 513,40	396 503,32	595 667,60	483 035,83	465 509,55	2 741 881,33	5 279 069,94	4 822 716,65	3 026 824,60	

Tabelul nr.3.3.2.-9. Scenariul optimist privind generarea deșeurilor în județul Bihor

ANUL	Deșeuri generate la Ștei și în zona apropiată (tone)	Deșeuri generate la Alșed și în zona apropiată (tone)	Deșeuri generate la Beiuș și în zona apropiată (tone)	Deșeuri generate la Marghita și în zona apropiată (tone)	Deșeuri generate la Salonta și în zona apropiată (tone)	Deșeuri generate la Săcuieni și în zona apropiată (tone)	Deșeuri menajere și asimilabile + deșeuri nepericuloase din industrie generate la Oradea și zona metropolitană (tone)	Deșeuri generate în Județul Bihor (tone)	Deșeuri nepericuloase colectate în Județul Bihor cu destinația depozit ecologic județean înainte de tratare (tone)	Deșeuri depozitate la Depozitul Ecologic Județean Oradea (tone)	Cantit. Deșeuri depozitate din cea generată (%) (ținte)
2005	7 199,39	18 079,53	16 234,21	176 752,20	20 137,72	18 973,63	22 241,00	279 617,68	279 617,68	22 241,00	100%
2006	7 307,63	18 142,03	16 345,98	17 943,60	20 156,34	19 000,20	126 071,44	224 967,22	224 967,22	126 071,44	100%
2007	7 200,51	18 155,59	16 630,70	18 323,76	20 232,58	19 537,69	147 568,89	247 649,72	247 649,72	144 617,51	98%
2008	7 344,52	18 518,70	16 963,31	18 690,24	20 637,23	19 928,44	132 000,00	234 082,44	234 082,44	124 080,00	94%
2009	7 347,40	18 889,08	17 302,58	19 064,04	21 049,98	20 327,01	135 000,00	238 980,08	171 191,65	145 512,91	85%
2010	7 494,35	19 266,86	17 648,63	19 445,32	21 470,98	20 733,55	137 000,00	243 059,68	221 588,71	182 367,51	82%
2011	7 497,29	19 652,20	18 001,60	19 834,23	21 900,40	21 148,22	137 500,00	245 533,93	223 633,54	167 725,15	75%
2012	7 647,24	20 045,24	18 361,63	20 230,91	22 338,40	21 571,19	138 000,00	248 194,61	225 856,21	15 809,93	7%
2013	7 650,23	20 446,15	18 728,86	20 635,53	22 785,17	22 002,61	139 000,00	251 248,56	228 463,38	147 358,88	64,50%
2014	7 803,24	20 855,07	19 103,44	21 048,24	23 240,87	22 442,66	140 000,00	254 493,53	231 252,65	145 689,17	63%
2015	7 806,30	21 272,17	19 485,51	21 469,21	23 705,69	22 891,52	140 000,00	256 630,39	232 924,70	144 413,31	62%
2016	7 962,42	21 697,61	19 875,22	21 898,59	24 179,81	23 349,35	145 000,00	263 963,00	239 783,19	141 472,08	59%
2017	7 965,55	22 131,57	20 272,73	22 336,56	24 663,40	23 816,33	140 000,00	261 186,13	236 522,73	134 817,96	57%
2018	8 124,86	22 574,20	20 678,18	22 783,29	25 156,67	24 292,66	139 500,00	263 109,86	237 953,19	130 874,25	55%
2019	8 128,04	23 025,68	21 091,74	23 238,96	25 659,80	24 778,51	139 000,00	264 922,74	239 262,94	128 005,67	53,50%
2020	8 290,61	23 486,19	21 513,58	23 703,74	26 173,00	25 274,08	138 000,00	266 441,20	266 441,20	133 220,60	50%
2021	8 041,89	22 781,61	20 868,17	22 992,63	25 387,81	24 515,86	137 000,00	261 587,96	261 587,96	127 393,34	48,70%
2022	8 202,73	22 098,16	20 242,13	22 302,85	24 626,18	23 780,38	134 000,00	255 252,42	255 252,42	117 416,11	46%
2023	7 956,64	21 435,22	19 634,86	21 633,76	23 887,39	23 066,97	133 000,00	250 614,85	250 614,85	110 270,53	44%
2024	8 115,78	20 792,16	19 045,82	20 984,75	23 170,77	22 374,96	132 000,00	246 484,23	246 484,23	103 523,38	42%
2025	7 872,30	20 168,39	18 474,44	20 355,21	22 475,65	21 703,71	110 000,00	221 049,70	221 049,70	88 419,88	40%
	162 958,92	433 513,40	396 503,32	595 667,60	483 035,83	465 509,55	2 741 881,33	5 279 069,94	4 976 180,32	2 581 300,63	

Tabelul nr.3.3.2.-10. Scenariul pesimist privind generarea deșeurilor în județul Bihor

Conform tabelului nr.3.3.2.-10 cantitatea de deșeuri industriale nepericuloase destinate spre eliminare, generate la Oradea și zona metropolitană ajunge procentul de 6,3% din cantitatea totală de deșeuri nepericuloase generate pe aceeași zonă.

Astfel luând în calcul datele scenariului optimist cantitatea de **deșeuri industriale nepericuloase** generate pe perioada 2005-2025 la Oradea și zona metropolitană este conform tabelului nr.3.3.2.-11.

Deșeuri nepericuloase generate la Oradea și zona metropolitană (tone)	Deșeuri industriale nepericuloase generate la Oradea și zona metropolitană (tone)
2 741 881,33	17301,28
100%	6,31%

Tabelul nr.3.3.2.-11. Cantitatea de deșeuri industriale nepericuloase generate la Oradea și Zona metropolitană pe perioada 2005-2025.

Deșeurile industriale nepericuloase generate la Oradea și zona metropolitană au fost reprezentate în tabelele din scenariul 1 și 2 ca și parte componentă a deșeurilor nepericuloase colectate de pe aria Oradiei și a zonei metropolitane.

Pentru a estima **cantitatea de deșeuri industriale nepericuloase generate din județul BIHOR** am luat în calcul procentul industriei în funcție de distribuția ei în județ. Astfel industria din județul Bihor se împarte în procente conform tabelului 3.3.2.-12.

Regiunile Județului Bihor	Procente %
Oradea și zona metropolitană	65
Zona rurală	35

Tabelul nr.3.3.2.-12. Așezarea industriei din județul Bihor

Prin estimare am calculat Cantitatea de deșeuri industriale nepericuloase generate în zona rurală a județului BIHOR pe perioada 2005-2025:

Deșeuri industriale nepericuloase generate la Oradea și zona metropolitană în perioada 2005-2025 (tone)	Deșeuri industriale nepericuloase generate în zona rurală a județului Bihor perioada 2005-2025 (tone)	Deșeuri industriale nepericuloase generate în județul Bihor perioada 2005-2025 (tone)
17301,28	9316,07	26617,35
65%	35%	100%

Tabelul nr.3.3.2.-13. Cantitatea de deșeuri industriale nepericuloase generate în zona rurală a județului BIHOR pe perioada 2005-2025

3.3.3. Calculul privind cantitățile totale de deșeuri nepericuloase depozitate la Depozitul Ecologic Județean de Deșeuri Nepericuloase Oradea pe perioada 2005-2025 inclusiv deșeurile nepericuloase din industrie.

Pentru a calcula cantitatea totală de deșeuri ce se va depozita la Depozitul Ecologic de Deșeuri Nepericuloase Județean Oradea administrat de SC ECO BIHOR SRL am adăugat cantitatea de deșeuri nepericuloase provenite din industria din zona rurală a județului Bihor la cantitatea de deșeuri prezentată în scenariul optimist.

Deșeuri menajere și asimilabile din Județul Bihor + Deșeuri industriale nepericuloase din Oradea și zona metropolitană pe perioada 2005-2025	Deșeuri nepericuloase industriale zona rurală a județului Bihor pe perioada 2005-2025	Deșeuri nepericuloase totale din Județul Bihor destinate spre depozitare la ECO BIHOR pe perioada 2005-2025	Capacitatea de depozitare a depozitului ECO BIHOR
3.026.824,60 t	9.316,07 t	3.036.140,67 t	4.538.620,80 t
2.522.353,83 m ³	7.763,39 m ³	2.530.117,22 m ³	3.782.184,00 m ³

Tabelul nr.3.3.3.-1. Cantitatea totală de deșeuri ce se va depozita la Depozitul Ecologic de Deșeuri Nepericuloase Județean Oradea și capacitatea maximă a depozitului

Din tabelul nr.3.3.3.-1. se poate trage următoarea concluzie :

Capacitatea de depozitare a deșeurilor pe perioada 2005-2025 la depozitul ECO BIHOR Oradea este mai mare decât cantitatea de deșeuri nepericuloase estimate a se depozita la Depozitul Ecologic de Deșeuri Nepericuloase Județean generate în Județul Bihor.

3.3.4. Alimentarea cu apă

3.3.4.1 Necesarul de apă potabilă

Alimentarea cu apă potabilă a Depozitului ecologic de deșeuri - Oradea, s-a realizat prin racordarea la rețeaua de apă potabilă a municipiului Oradea. Conducta de apă potabilă se află la distanța de 600 m de la Depozitul ecologic de deșeuri Oradea.

Conducta de aducțiune folosită este din polietilenă tip HDPE cu DN 125 și PN 10.

Necesarul de apă socială se stabilește în funcție de numărul muncitorilor care lucrează în cadrul depozitului.

Nr. muncitori		Necesar apă potabilă
Nr. muncitori	22	22x120 l/zi = 2,6 m ³ /zi
Nr. angajați	5	5x40 l/zi = 0,2 m ³ /zi
Necesar total		2,8 m³/zi

Tabelul nr.3.3.4.1. -1. Necesari apă potabilă

3.3.4.2. Necesarul de apă pentru procesele tehnologice

Unitatea proiectată	Necesar apă potabilă
Spălător de anvelope, dezinfectare	4,0 m ³ /zi
Stație de compostare	2,0 m ³ /zi
Curățenie, stropit	6,0 m ³ /zi
Necesar total	12,0 m³/zi

Tabelul nr.3.3.4.2. -1. Necesari apă pentru procese tehnologice

3.3.4.3. Necesarul de apă pentru hidrant

Se vor instala un număr de 4 hidranți de perete (3 bc. în hala de selectare, 1 bc. la nivelul cabinei de selectare).

Cei 4 hidranți vor fi dotați cu câte un furtun C/52 de 20 m lungime și ștuț tip C.

Necesarul de apă pentru hidrant, hidranți de perete	4 bc	4x50 l/min x (2 ore) = 24,0 m³
---	------	--

Tabelul nr.3.3.4.3. -1. Necesari apă pentru hidranți

Pentru protecția clădirilor de pe o suprafață de 2.502,8 m² este obligatoriu de a asigura un debit de apă de 3.000 l/min timp de 2 ore.

Cantitatea de apă necesară protecției clădirilor se asigură dintr-un bazin de 800 m³.

Umplerea bazinului se realizează de la rețeaua de apă potabilă a municipiului Oradea.

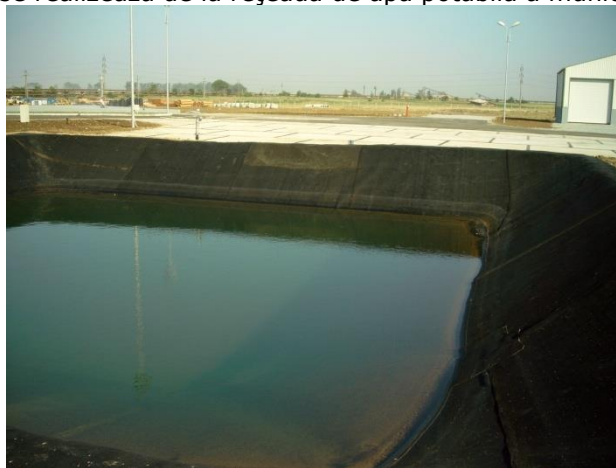


Figura nr.3.3.4.3. -2. Bazin rezervă apă PSI

3.3.4.4. Apa uzată

Apele uzate provenite din clădirea socială sunt colectate într-un cămin de colectare. În funcție de apa potabilă consumată, apa uzată se estimează a fi cca. **3 m³ /zi**.

Calculând cu 8-10 zile la depozitarea apei uzate, volumul util al căminului este de **30 m³** și este construit din beton armat.

3.3.4.5. Levigatul

Sistemul de colectare levigat, deponeu:

Levigatul generat de pe suprafața de depozitare a deșeurilor se colectează într-un bazin impermeabilizat.

Volumul util al bazinului: **2.500 m³**

Bazinul este dotat cu două cămine laterale. Primul servește pentru transvazarea levigatului în bazinul de stocare. În al doilea bazin se află pompa de recirculare a levigatului. (recircularea levigatului a fost permisă doar în primele 6 luni de la operare).

Pompa de recirculare a levigatului are capacitatea de $Q = 18 \text{ l/s} = \mathbf{648 \text{ m}^3/\text{zi}}$ (10 ore).

Sistemul de colectare levigat, compost:

Levigatul provenit din compost, prin intermediul unui cămin de colectare, este deversat în bazinul de levigat. Bazinul de colectare levigat este impermeabilizat cu geomembrana HDPE.

Volumul util al bazinului: **2500 m³**

3.4. Elemente tehnice asupra alcătuirii și protecției elementelor componente de bază și auxiliare ale depozitului

3.4.1. Generalități

Sistemul de colectare a apelor pluviale este proiectat să colecteze atât apele de pe taluzul exterior al digului depozitului de deșeuri cât și de pe suprafața drumurilor uzinale. Sistemul este alcătuit dintr-o rețea de rigole periate, care captează și dirijează aceste ape la un bazin de desecare cu un volum util de 830 m³, prin intermediul unui cămin de evacuare și a unei conducte subterane din PE –DN 160x9,1.

3.4.2. Rigola de eliminare a apelor pluviale

Sistemul de colectare a apelor pluviale este format din rigole pavate cu dale de beton de dimensiunea 50x50x8cm. așezate pe un pat de nisip cu grosimea de 10 cm. fixate între ele cu ciment și rostuite cu mortar de ciment. Ele sunt amplasate pe marginea dinspre depozit a drumului de deservire.

Rigola :

Așezată Situată pe partea dreaptă a drumului uzinal .

Lungimea: 196,00 m.

Panta de scurgere: 0,30%

La intersecția cu drumul de acces 1, s-a realizat un grătar de scurgere în lungime de 10 ml. Gura de scurgere a căminului de evacuare este acoperită cu un grătar din fontă.



Figura nr.3.4.2.-1. Rigola

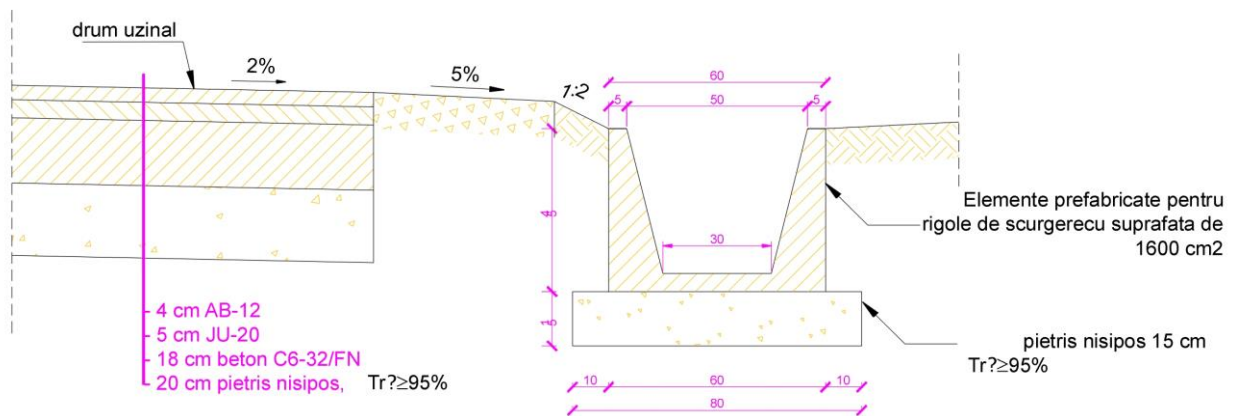


Figura nr.3.4.2.-2. Secțiune transversală rigolă

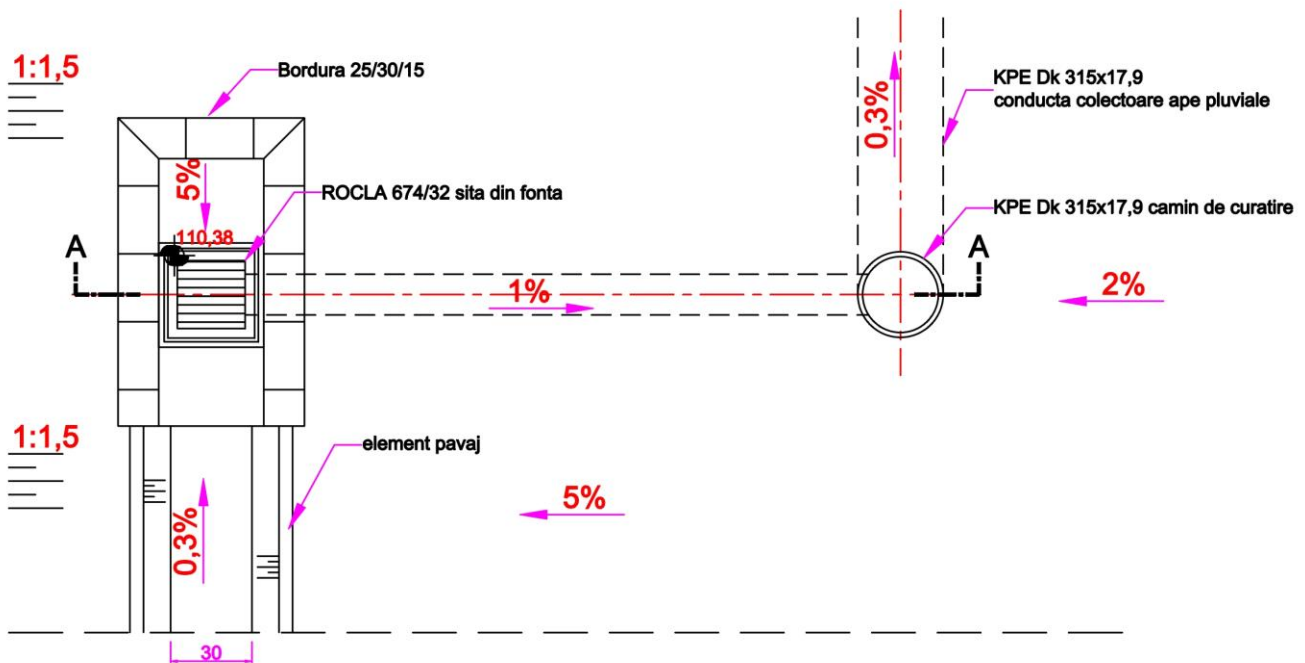


Figura nr.3.4.2.-3. Cămin sorb evacuare ape pluviale

Așezată Situată pe partea de SE , SV a depozitului de deșuri, cu deversare în căminul de evacuare ape pluviale. Lungime: 191 m. Pantă de scurgere: 0,30%. Sub rampa de umplere a depozitului de deșuri s-a amplasat o conductă oțel beton ROCLA Ø400.

3.4.3. Căminul temporar de evacuare ape pluviale de pe suprafața depozitului pe durata construcției

Căminul temporar de evacuare ape pluviale captează apele provenite de suprafața celui de depozitare aflată în construcție și le irijează în conducta de scurgere subterană a apelor pluviale.

Conform proiectului, apele pluviale de aici sunt transportate prin intermediul unei conducte PE DN 160x9,1 către bazinul de desecare. Căminul este pozat prin intermediul unui strat de beton de egalizare de 6 cm, turnat peste un strat de balast compactat în grosime de 15 cm.

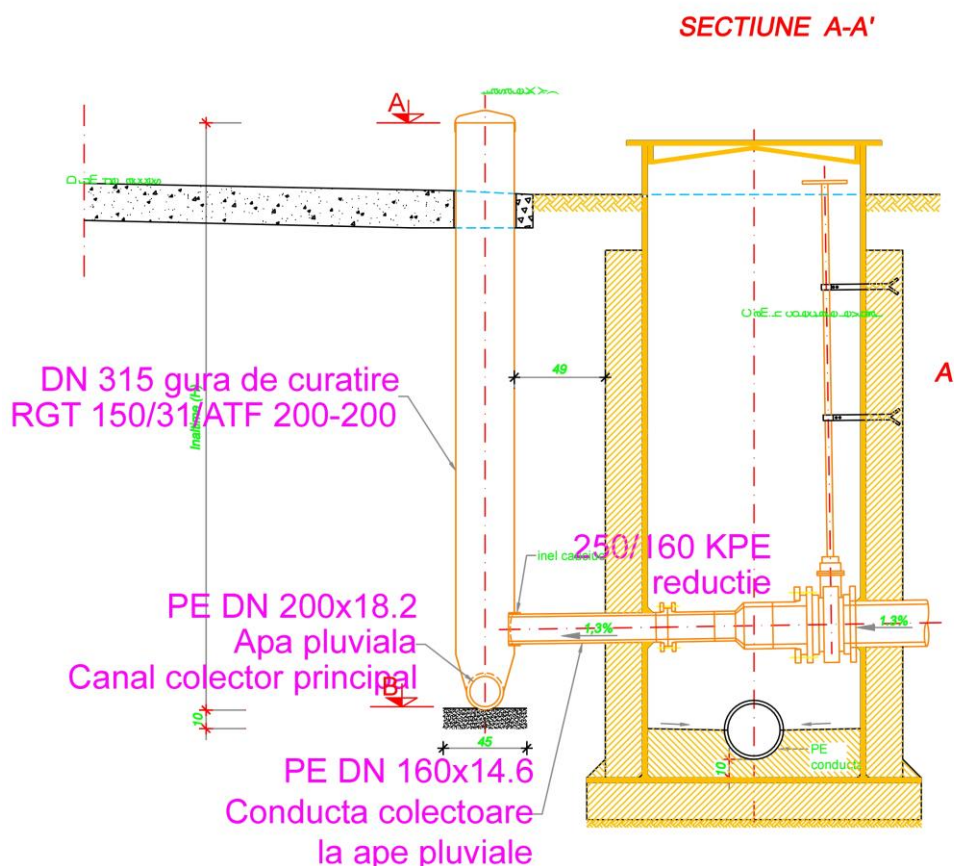


Figura nr.3.4.3.-1. Secțiune prin cămin și conducta principală de scurgere a apelor pluviale

Canalul colector principal transportă apele pluviale din căminul de evacuare spre bazinul de desecare prin căminele de curățire.

Material: PVC DN 200, Lungime: 114,23 ml, Pantă: 0,3%

Dealungul canalului au fost amplasate 3 cămine de curățire DN 315.



Figura nr.3.4.3.-2. Cămin de curățire DN 315.

Conducta principală subterană de scurgere a apelor pluviale se lansează pe un pat de nisip de 10 cm grosime, conform proiectului. În compoziția patului de nisip nu se permit componente mai mari de 20 mm. Patul de nisip a fost compactat la valoarea unui coeficient de compactare de $C_c \geq 89\%$. După lansare, conducta se acopera cu un strat de nisip de 10 cm. Stratul de acoperire din nisip a fost compactat la valoarea de $C_c \geq 89\%$.

Deasupra conductei tasarea s-a realizat manual. Umplerea șanțului cu pământ s-a realizat în straturi de max. 30 cm din materiale locale compactate la ($C_c \geq 90\%$).

3.4.4. Bazin de desecare ape pluviale

Apa colectată de pe suprafața neutilizată a deponiei este eliminată printr-un sistem de rigole impermeabilizate din afara taluzului. Cu ajutorul acestor șanțuri apa ajunge în bazinul de desecare amplasat în apropierea depozitului. Acesta are un volum de util 830 m³. Bazinul are un caracter temporar. Volumul util 830 m³, taluz 1:2. În jurul bazinului s-a montat un lanț de protecție la o înălțime de 80 cm. Lanțul s-a montat pe țevi de oțel (2") fixate cu beton în sol. Pe măsură ce depozitul se dezvoltă se va realiza un bazin de desecare final în cel mai îndepărtat punct al depozitului care va avea un volum util de: 4.000 m³



Figura nr.3.4.4.-1. Bazin desecare ape pluviale

3.4.5. Depozitul propriu zis

3.4.5.1. Pregătirea suprafeței depozitului, îndepărtarea stratului vegetal

Depozitul proiectat este compus din 6 celule. Având în vedere că, din cauza problemelor care s-ar ivi în jurul evacuării levigatului, nu se pot forma celule mai lungi de 200 m, (în caz contrar curățirea sistemului de drenaj nu este eficientă). Am despărțit suprafața depozitului dealungul axei sale longitudinale în două părți egale. Sa proiectat formarea unei creste dealungul axei longitudinale.

Pe suprafața proiectată s-a efectuat îndepărtarea stratului vegetal în grosime de 30 cm, care s-a depozitat într-un loc corespunzător, sub forma unei prisme cu formă geometrică regulată și care se va utiliza la lucrările de recultivare.

După îndepărtarea humusului (a stratului vegetal) s-a realizat profilul proiectat al radierului depozitului.

Aceasta s-a efectuat prin metoda compensării terasamentelor (săpături/umpluturi). Gradul de compactare al umpluturilor s-a realizat la un coeficient de $C_c \geq 95\%$.

Materialul rezultat din săpătură s-a folosit pentru realizarea umpluturilor.

Realizarea radierului depozitului s-a făcut cu o pantă de 1,5% perpendiculară pe axa longitudinală și cu o înclinație transversală de 3% - acesta în vederea asigurării eficacității sistemului de evacuare al levigatului.

3.4.5.2. Construcția digului de sprijinire a depozitului

Construcția digului de sprijinire a depozitului s-a executat de asemenea din pământul rezultat din săpături. Suprafața proiectată a depozitului este îndiguită astfel pe toate cele patru laturi ale sale.

Panta interioară a taluzului este de 1:2,5, iar cea exterioară de 1:1,5. Lățimea coronamentului digului de sprijinire este de 2 m.

În corpul digului de sprijinire s-au amplasat: conducta principală de colectare a levigatului, inclusiv căminele aferente, conductele de refulare ale levigatului, șanțul de ancorare a materialelor geosintetice și conducta principală de colectare a biogazului produs în corpul depozitului.

Partea exterioară (liberă) a digului de sprijinire a fost realizată prin acoperirea ei cu un strat de humus (strat vegetal) de 10 cm grosime și sădire cu iarbă. Stratul fertil necesar a fost asigurat din depozitul de humus.

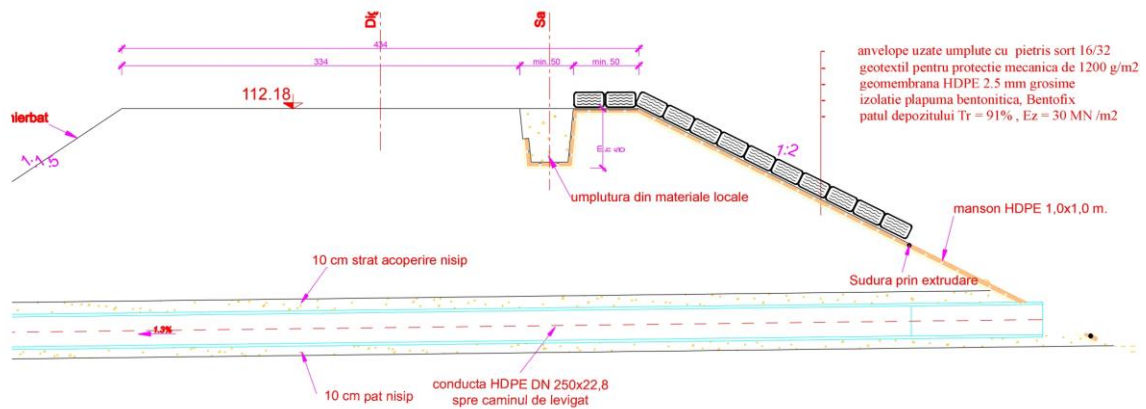


Figura nr. 3.4.5.2.-1. Profilul transversal tip al digului de protecție în dreptul căminelor

3.4.5.3. Construcția protecției tehnice

Protecția tehnică a depozitului s-a executat pe radierul compactat și verificat, realizat la pantele longitudinale și transversale proiectate. Protecția tehnică corespunde tuturor cerințelor și normelor naționale și ale UE.

Protecția tehnică a radierului s-a realizat în următoarea succesiune a straturilor:

- geotextilie 200 g/m², protecție contra colmatării,
- 50 cm pietriș sortat 16/32 strat de drenaj de suprafață
- geotextilie 1200 g/m² pentru protecție mecanică,
- geomembrană HDPE 2,5 mm grosime
- sistem monitoring geoelectric,
- plapumă de bentonită (Bentofix), cu permeabilitatea $k \leq 5 \times 10^{-11}$ m/s.
- 50 cm izolație naturală minerală (argilă). ($k \leq 10^{-8}$ m/s).



Figura nr. 3.4.5.3. -1. Sistemul de monitorizare geoelectric și stratul de geocompozit bentonitic

Ordinea straturilor sistemului de izolare al taluzului interior al digului de sprijinire este următoarea:

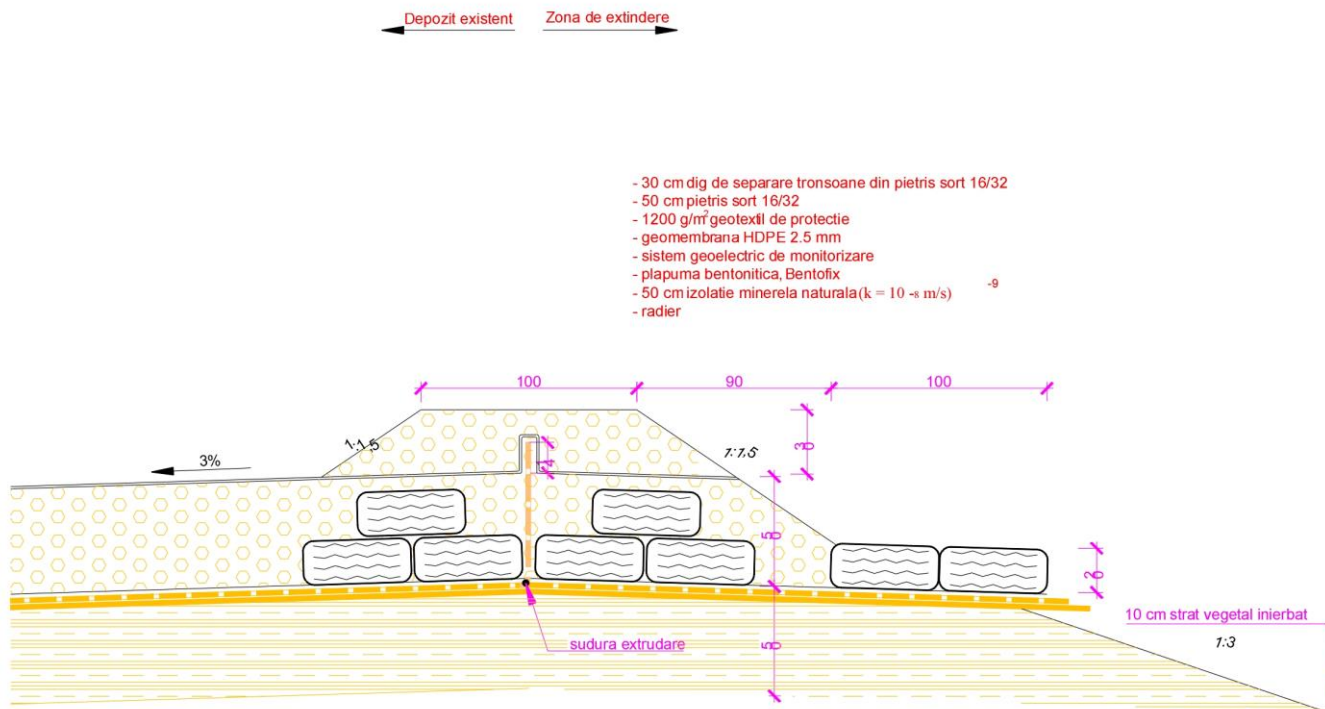


Figura nr. 3.4.5.3. -2. Profilul tip al separatorului de segment dinspre latura NE al depozitului

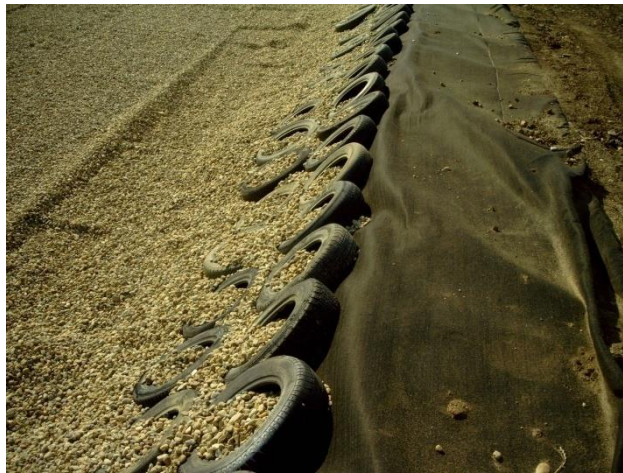


Figura nr. 3.4.5.3. -3. Umplutura de sprijinire a depozitului

3.4.5.4. Izolația naturală minerală

Protecția radierului depozitului a fost realizată din argilă nămolosă care posedă următoarele caracteristici geotehnice:

- Indicele de plasticitate (I_p): 15-30%
- Limita de curgere (WL): 30%
- Cantitatea fracțiunii de argilă: min. 30%
- Conținut argilă minerală: min 20%
- Coeficient de impermeabilitate: $k \leq 10^{-9}$ m/s.
- Densitate: $C_c \geq 95\%$

Materialele utilizate pentru izolația minerală, au avut după compactare, valoarea coeficientului de impermeabilitate de $k \leq 10^{-9}$ m/s. Izolația minerală obținută din materiale naturale s-a realizează în 2 straturi a câte 25 cm grosime fiecare.

Calitatea izolației a fost verificată conform cerințelor descrise în planul de asigurare al calității.

Pentru asigurarea cerințelor de izolare conform Ordinului Ministrului Apelor și Protecției Mediului pentru aprobarea Normativului tehnic privind depozitarea deșeurilor 757/2004 s-a aplicat un strat de geocompozit bentonitic cu următoarele caracteristici:

- Geotextil PP (polipropilenă) superior -	
Greutate specifică:	300 g/m ²
- Strat bentonită sodică	
Greutate specifică:	4200 g/m ²
- Geotextil PP (polipropilenă) suport -	
Greutate specifică:	200 g/m ²
Permeabilitate-	$k < 5 \times 10^{-11}$ g/m ²
Coeziune -	60 N/10 cm
Rezistența la rupere -	
Longitudinal -	>18 KN/m
Transversal -	>8KN/m
Alungirea la rupere -	
Longitudinal -	>10%
Transversal -	>5%

3.4.5.5. Geomembrana HDPE

Așezarea geomembranei HDPE de 2,5 mm grosime s-a executat pe stratul de izolație minerală realizată și verificată la precizia corespunzătoare.

Caracteristicile foliei HDPE utilizate:

Geomembrana netedă pe ambele părți

Grosimea -	2,5 mm
Lățime -	5100 mm
Densitate -	0.942 g/m ³
Indice de scurgere -	3 g/10min
Elongația permisă -	12 %
Rezistența la rupere	80 N/mm
Alungirea la rupere	700 %
Conținut de carbon	2 %
Rezistența de sfâșiere	350 N
Îndoire la -20 °C	rezistent
Elongație multiaxială	15 %
Rezistența la poansonare	820 N

Așezarea pe stratul de izolație minerală a geomembranei HDPE a fost executat în timpul cel mai scurt în vederea evitării uscării sau erodării stratului de izolație minerală.

Așezarea geomembranei HDPE se realizează prin îmbinare suprapusă, și se fixează în șanțul de ancorare realizat în mod special în coroamentul digului de sprijinire.



Figura nr. 3.4.5.5. -1. Sudarea geomembranei HDPE

Îmbinarea geomembranelor suprapuse se face prin cusătură dublă, utilizându-se tehnologia de sudare ic la temperaturi înalte. Canalul rezultat între cusăturile duble servește la verificarea calității cusăturilor de sudură prin efectuarea probelor de presiune. Lucrările de sudare pentru îmbinarea geomembranei se pot face numai la temperaturi de peste +5°C.

3.4.5.6. Sistemul monitoring geoelectric

Chiar și în cazul unei execuții foarte atente se poate întâmpla ca geomembrana HDPE să se deterioreze. Punctul critic al execuției depozitului este execuția stratului de drenaj a levigatului. Experiența arată că majoritatea deteriorărilor izolației se produc în această fază a realizării construcției. În consecință este necesară verificarea calității izolației sintetice executate. Acest lucru se realizează prin măsurători geoelectrice.

Sistemul de monitorizare geoelectric se compune din:

- sondele de percepție a variațiilor de conductivitate a solului;
- tablourile de conexiuni (boxe);
- rețeaua de conductori electrici care leagă sondele la tablourile de conexiuni;
- softurile de înregistrare și interpretare a măsurătorilor efectuate.

Sondele de percepție sunt poziționate conform unei scheme de rețele proiectate. În stratul de izolație minerală se măsoară rezistența specifică între sonde printr-un câmp electric generat de un curent continuu, având în vedere că rezistența specifică dintre sonde depinde de umiditatea și conținutul de sare al stratului.



Figura nr. 3.4.5.6. -1. Panoul de comandă al sistemului geoelectric de monitorizare a defecțiunilor membranei HDPE.

Prin intermediul anomaliilor observate în câmpul electric au fost identificate cu o precizie de ordinul centimetrelor deteriorările geomembranei HDPE, apărute în cursul construcției depozitului. Repararea a avut loc conform normativelor în vigoare.



Figura nr. 3.4.5.6. -2. Spărtură în folia de izolare HDPE a radierului depozitului, identificată cu ajutorul sistemului de monitorizare geoelectric



Figura nr. 3.4.5.6. -3. Spărtură în folia de izolare HDPE a radierului depozitului, identificată cu ajutorul sistemului de monitorizare geoelectric



Figura nr. 3.4.5.6. -4. Spărtură în folia de izolare HDPE a radierului bazinului de colectare levigat, identificată cu ajutorul sistemului de monitorizare geoelectric

Reparația defecțiunilor s-a realizat prin metoda sudurii prin extrudare cu același material HDPE, în urma căreia s-a întocmit un proces verbal de constatare.

În urma reparațiilor măsurătorile s-au repetat pentru a exclude posibilitatea existenței altor defecțiuni.

3.4.5.7. Protecția mecanică prin geotextile

Protecția mecanică a geomembranei HDPE în faza de construcție și exploatare se realizează prin stratul de geotextil din polipropelină cu densitatea de 1200 g/m², care a fost așezată direct peste geomembrana HDPE. Suprapunerea fâșiilor se realizează prin pârjolire pe o lățime de 15 cm.

Caracteristici:

Greutate specifică -	1200 g/m ²
Grosimea -	10 mm
Rezistența la rupere transv/long -	40/25 KN/m
Alungirea la rupere trans/long -	50/80 %
Poansonare cu CBR mi -	>6500 N
Lățimea minimă a sulului -	5.0 m

3.4.5.8. Protecția stratului de drenaj de suprafață contra colmatării

În vederea protecției stratului de drenaj de suprafață s-a așezat un geotextil de polipropilenă cu densitatea de 200 g/m².

Caracteristici:

Greutate specifică -	>200 g/m ²
Grosimea -	>2.2 mm
Rezistența la rupere - transv/lon	14/7.5 KN/m
Alungirea la rupere -trans/long -	40/60%
Poansonare cu CBR mi -	>1750 N
Lățimea minimă a sulului -	5.0 m



Figura nr. 3.4.5.8. -1. Așezarea geotextilei deasupra stratului de pietriș sor 16/32mm

Așezarea și sudarea geotextilei se face printr-o tehnologie identică cu cea a protecției mecanice.

3.4.5.9. Sistemul de evacuare al levigatului din depozit

Precipitațiile care cad pe suprafața depozitului izolat sunt colectate de stratul de drenaj din pietrișul sortat și direcționate în conducta de drenaj așezată în dolii.

Sistemul de evacuare levigat are ca sarcină colectarea levigatului produs și evacuarea lui. Colectarea levigatului se face prin stratul de drenaj de suprafață de 50 cm grosime, format din pietriș sortat compus din granule sferice 16/32, sărac în carbonați.

Evacuarea levigatului se face prin conductele HDPE 250x22,8 perforate pe treimea superioară pozate în doli. Acestea intră în căminele de colectare a levigatului trecând pe sub digul de protecție al celulei de depozitare. Traversarea foliei impermeabile HDPE 2,5 mm. se realizează prin intermediul unor gulere din polietilenă sudate prin extrudare. Panta de scurgere a conductelor de drenaj este de 1,5%. Pentru evitarea deteriorării geomembranei, execuția stratului de drenaj de suprafață, pe lângă asigurarea unei protecții mecanice corespunzătoare, s-a realizat cu utilaje ușoare și descărcare frontală.

Conductele de drenaj al levigatului, sunt amplasate din 30 în 30 m. (Cotele minime ale doliilor).

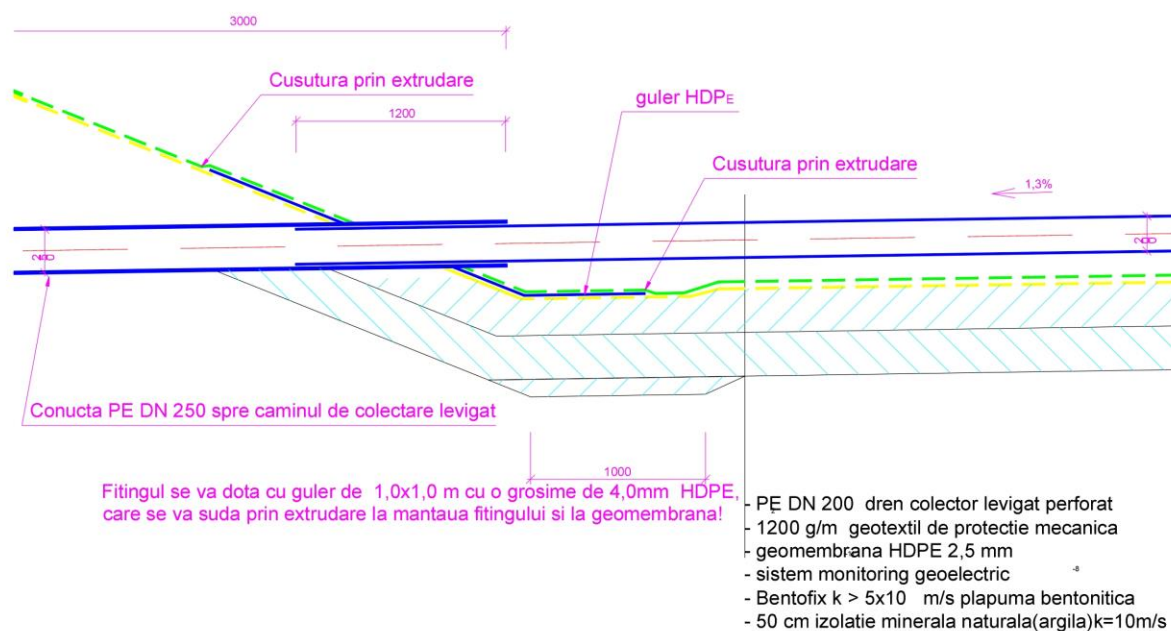


Figura nr. 3.4.5.9. -1. Traversarea conductei de drenare a levigatului prin geomembrana HDPE prin intermediul gulerului

Conducta de drenaj transportă gravitațional levigatul în căminele de colectare levigat. Din aceste cămine, levigatul ajunge tot gravitațional în căminul de ridicare levigat prin conducta principală de colectarea levigatului care leagă între ele toate căminele de colectare. Din căminul de ridicare, levigatul este transvazat în bazinul de stocare prin intermediul unei pompe submersibile. Levigatul din bazinul de stocare levigat va fi pompat în stația de epurare a levigatului de unde rezultă două componente. Permeatul, care ajunge în bazinul de stocare a permeatului și concentratul, care este reinjectat în masa depozitului de deșeuri.

Permeatul colectat va fi evacuat într-un emisar, posibil Crișul Repede.

Elementele sistemului de evacuare și tratare levigat în afara celulei de depozitare sunt următoarele:

- cămine de colectare levigat;
- canalul principal de colectare levigat;
- cămin pentru ridicarea levigatului;
- cămin de recirculare sau pompare levigat;
- conductă de recirculare pentru levigat;
- bazin de colectare levigat;
- sistem de epurare levigat;

3.4.5.10. Căminul și conducta de drenaj levigat

Conductele de drenaj levigat se racordează la conducta principală de colectare a levigatului prin intermediul unor cămine prefabricate din polietilenă, protejate de o manta din beton turnat pe loc.

Instalația interioară a căminelor a fost concepută de așa manieră încât ea să corespundă dirijării diferitelor categorii de ape colectate de pe suprafața depozitului.

Până la începerea depozitării deșeurilor, apele pluviale curate vor fi dirijate prin cămine și printr-o țevă intermediară cu flanșă în șanțul de ape pluviale, care se găsește la baza digului de sprijinire.

Șanțul de ape pluviale, dirijează apa curată provenită din precipitații în bazinul de desecare apă meteorică/pluvială (meteoric water).

Înainte de începerea depozitării deșeurilor operatorul demontează țeava intermediară din cămin, blindează cu flanșe oarbe trecerile în partea exterioară a depozitului, iar în partea dinspre depozit montează un sifon de gaze, acesta din urmă pentru evitarea propagării gazului din depozit în cămin.

3.4.5.11. Conducta principală de colectare levigat

Conducta principală de colectare a levigatului este confecționată din conductă PE DN 315 x 17,9. Capătul conductei care va fi extinsă ulterior se va blinda cu o flanșă oarbă. Panta de scurgere a conductei va fi de 0,3%.

Conducta principală de colectare a levigatului se racordează la căminul de ridicare situat în partea sudică a depozitului.

Lățimea șanțului este de minim 80 cm. La realizarea șanțului s-au sprijinit malurile acestea conform legislației în vigoare. La baza șanțului s-a aplicat un pat de nisip de 10 cm conform proiectului. În compoziția patului de nisip nu se permit componente mai mari de 20 mm. Patul de nisip s-a compactat la valoarea de $C_c \geq 89\%$.

Deasupra conductei s-a așternut un strat de nisip de min. 15 cm. Nici în compoziția patului de nisip superior nu se permit componente mai mari de 20 mm. Patul de nisip a fost compactat la valoarea de $C_c \geq 89\%$. În dreptul conductei tasarea s-a realizat manual.

Umplerea șanțului cu pământ s-a realizat în straturi de max. 30 cm din materiale locale și s-a compactat ($C_c \geq 90\%$).

- Pozarea , sudarea conductelor principale de captare levigat:

Conducta de colectare principală s-a așezat în șanțul descris anterior cu o pantă de 0,3%.

Conductele au fost sudate cap la cap, înainte de a fi așezate în șanț. Proba de presiune a conductelor s-a realizat la o presiune de 2 bari.

3.4.5.12. Căminele de colectare levigat

Căminele sunt fabricate din PE, cu grosimea pereților de 20 mm, care au fost montate pe strat de beton de egalizare cu o grosime de 20 cm. După realizarea racordurilor și montarea fittingurilor s-a turnat căptușeala din beton simplu cu o grosime de 20 cm în jurul căminului. Cota superioară a betonului este cu 30 cm sub nivelul terenului.

Pe conducta de drenaj DN 250 s-a montat o vană sertar cu îmbinare flanșă/flanșă. Tija de manevră a fost fixată de peretele căminului. Roata de manevră a fost montată la 20 cm sub nivelul capacului căminului.

După vana sertar a fost montă sifonul de gaze.

Racordurile conductelor în cămin au fost realizate prin sudură extrudată pentru asigurarea etanșeității.

Dimensiunile căminelor de colectare levigat:

Diametru interior: 100cm

Diametru exterior: 144cm

Grosimea peretelui (PE+beton): 22cm

Capacele de cămin s-au executat din material PE cu grosimea de 20 mm .



Figura nr. 3.4.5.12. -1. Cămin de colectare levigat

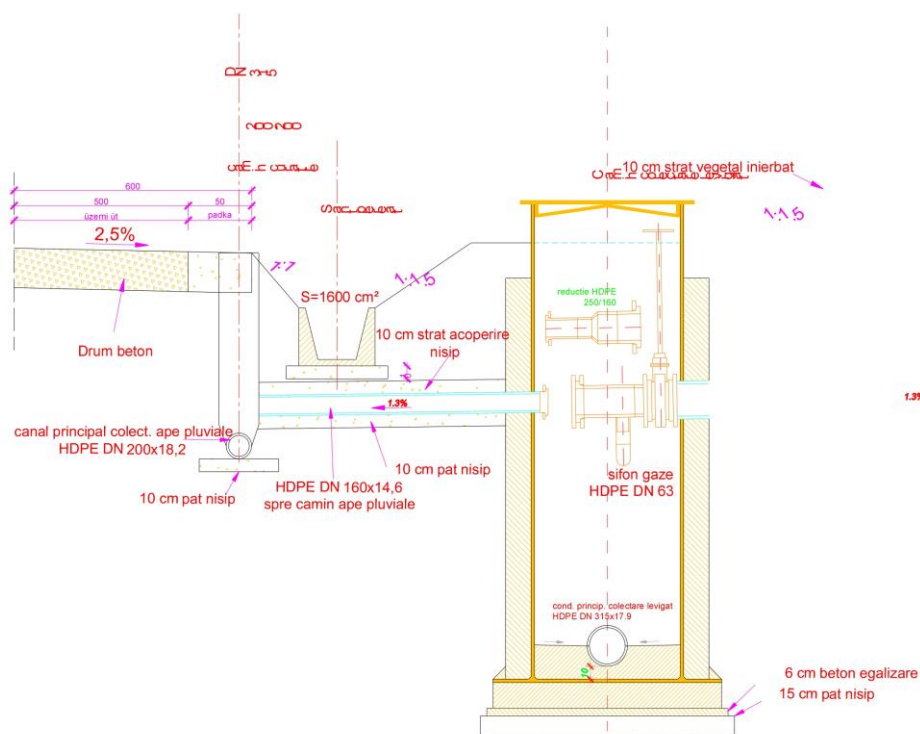


Figura nr. 3.4.5.12. -2. Căminul de colectare levigat

3.4.5.13. Căminul de ridicare levigat

Căminul de ridicare levigat a fost construit pe partea estică a bazinului de colectare levigat, conform proiectului.



Figura nr. 3.4.5.13. -1.Cămin de ridicare levigat

Căminul este așezat pe un strat de beton de egalizare cu o grosime de 15cm. . Execuția s-a realizat din inele de beton prefabricate. Imbinările s-au executat conform proiectului. Interiorul căminului a fost impermeabilizat cu o geomembrană HDPE cu grosimea de 2,5 mm până la cota cerută în proiect. Fundul căminului a fost la fel impermeabilizat ca apoi să se toarne un strat de beton de 25 cm, pe care a fost montată pompa submersibilă. Racordurile conductelor în cămin au fost executate astfel încât să se realizeze etanșeitaea prin sudare extrudată cu geomembrana HDPE.

Dimensiunile principale ale căminului de ridicare levigat (CRiL):

Diametru interior:	159 cm
Diametru exterior:	197 cm
Grosimea peretelui:	19 cm
Adâncime:	515 cm

Capacul căminului a fost executat din beton armat, cu o rezistență la 150 kN, dotat cu o gură de vizitare metalică de 90 x 90 cm. Din căminul de ridicare levigat este pompat prin intermediul unei conducte PE DN 50x4,6 în bazinul de colectare levigat.

Caracteristicile principale ale pompei din căminul de ridicare levigat sunt următoarele:

KSB Ama-Porter mărime : 5 50/50
P=1,5 kW
Q=5 l/s

3.4.5.14. Bazinul de colectare levigat

Pentru colectarea temporară a levigatului din corpul depozitului a fost realizat un bazin de colectare cu un volum util de 2500 m³. Bazinul a fost realizat din pământ și a fost impermeabilizat. Taluzul bazinului are o pantă de 1:2. Radierul și taluzul bazinului a fost compact la valoarea de $C_c \geq 91\%$.

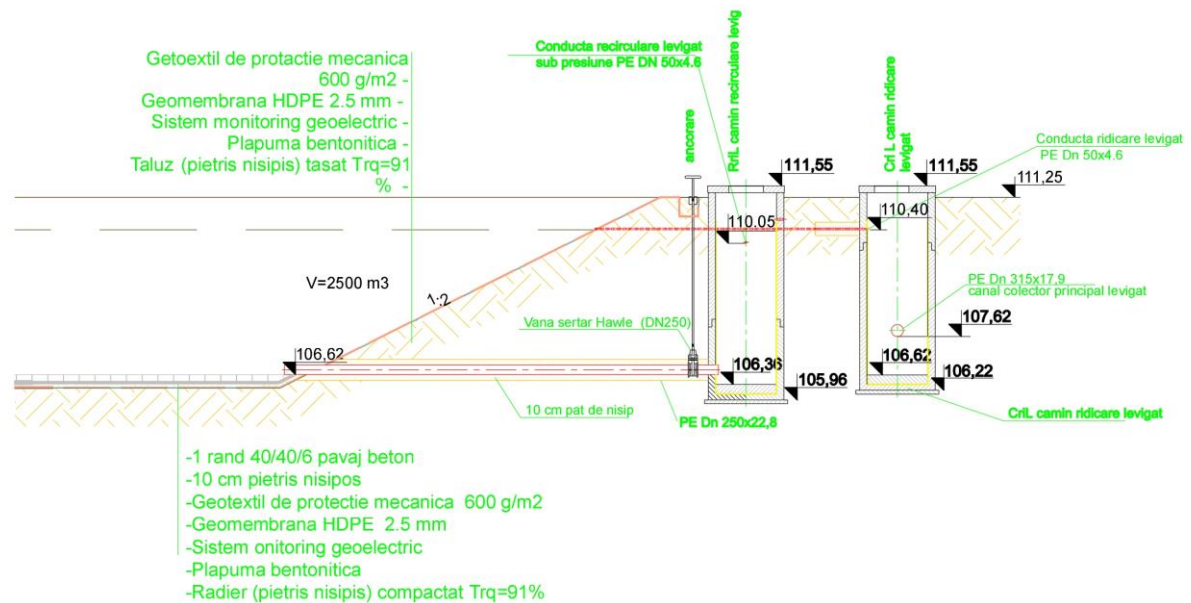


Figura nr. 3.4.5.14. -1. Schema bazinului de colectare levigat

- Stratificația radierului bazinului:

1 rând din plăci de beton 40/40/6;
 30 cm pietriș sortat 16/32.
 geotextil de protecție mecanică 600g/m²;
 geomembrană HDPE 2,5 mm;
 sistem geoelectric de monitorizare a membranei;
 1 strat de geocompozit bentonitic (Bentofix), cu permeabilitate $k \leq 5 \times 10^{-11}$ m/s;
 Radier compactat $C_c \geq 91\%$.

- Stratificația taluzului:

1 rând din plăci de beton la baza taluzului paralel cu planul taluzului 40/40/6 așezat pe un pat de nisip de 10 cm;
 geotextil de protecție mecanică 600g/m²;
 geomembrană HDPE 2,5 mm;
 sistem de monitorizare geoelectric a membranei;
 1 strat de geocompozit bentonitic (Bentofix), cu permeabilitate $k \leq 5 \times 10^{-11}$ m/s;
 Taluz compactat $C_c \geq 91\%$.

Aplicarea materialelor geosintetice s-a realizat conform proiectului, asemănător aplicării lor în depozitul de deșeuri. Fixarea geomembranelor s-a realizat în șanțurile de ancoraj la partea superioară a bazinului

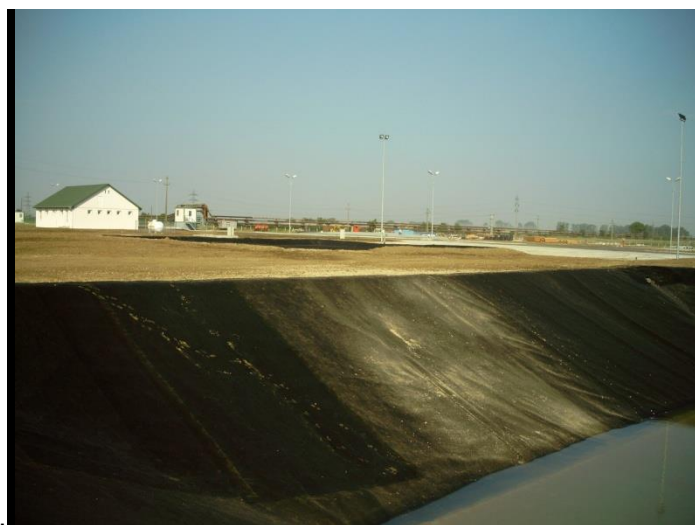


Figura nr. 3.4.5.14.-2. Bazinul de colectare levigat

Conductele de PE la traversarea taluzului bazinului au fost sudate prin extrudare pentru păstrarea impermeabilității foliei HDPE.

În jurul bazinului s-a montat un lanț de protecție cu înălțimea de 80 cm. Lanțul s-a montat pe țevi de oțel (2") fixate în fundații din beton.

3.4.5.15. Căminul de recirculare levigat

Căminul este așezat pe un strat de beton de egalizare cu o grosime de 15cm. Execuția s-a realizat din inele de beton prefabricate. Imbinările s-au executat conform proiectului. Interiorul căminului a fost impermeabilizat cu o geomembrană HDPE cu grosimea de 2,5 mm până la cota cerută în proiect. Fundul căminului a fost la fel impermeabilizat ca apoi să se toarne un strat de beton de 25 cm, pe care a fost montată pompa submersibilă.

Racordurile conductelor în cămin au fost executate astfel încât să se realizeze etanșeitarea prin sudare extrudată cu geomembrana HDPE.

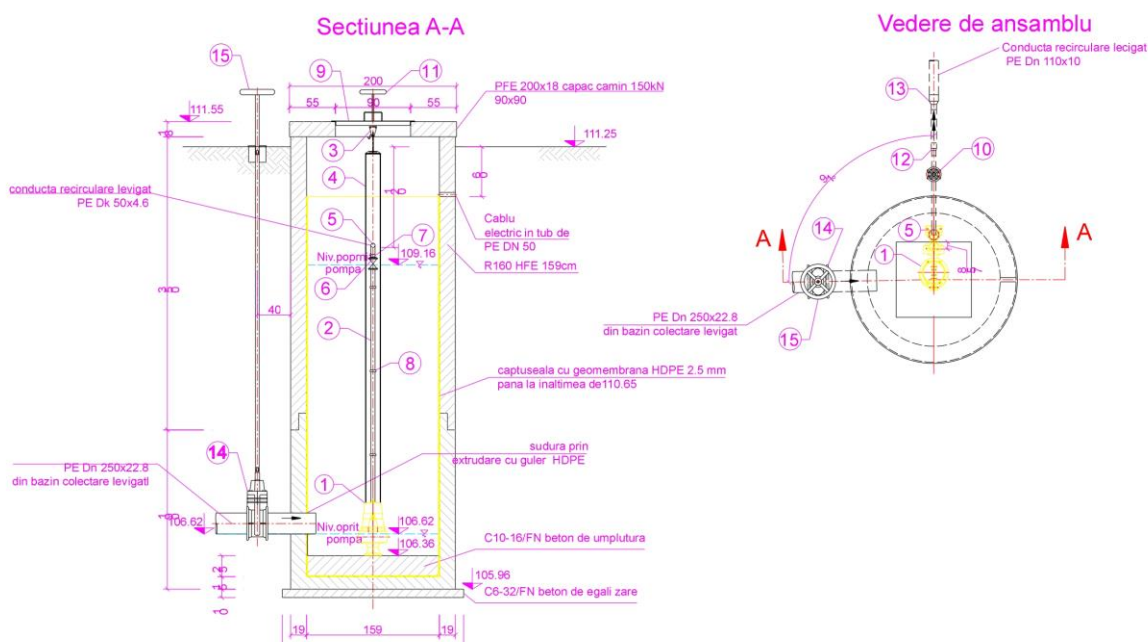


Figura nr. 3.4.5.15. -1. Schema căminului de recirculare sau pompare levigat

Nr	Denumire	Bc	Dimensiune	Nota
1	Pompa de reidicare (KSB marca)	1	Amarex KRT F40-250	122U1G-P
2	conducta otel anticoroyiva	1	DN50	KO 33
3	extensor cablu	1	KSB	complementar
4	cablu principal	1	KSB 4800mm	complementar
5	Fiting PE 90%%	1	Dk 50x4.6 90°	PE
6	calapeta inoxidabila	1	DN 50	MVV-VR-16
7	niplu cu falnsa	3	Dk 50x4.6	PE
8	ancorarera conductei	3	carlig	invelis PE
9	capac camin	1	100x100	
10	Vana sertar Hawle (PN10)	1	DN 50	scurt
11	roata si prelungitor bobila	1	L=1.3m	set baza
12	reductie	1	DN 63/50	PE
13	reductie	1	DN 110/63	PE
14	Vana sertar Hawle (PN10)	1	DN 250	scurt
15	roata si prelungitor bobila	1	L=4.56m	set baza

Tabelul nr. 3.4.5.15. -2. Caracteristicile căminului de recirculare sau pompare levigat

Dimensiunile căminului de recirculare sau pompare levigat (CReL):

Diametru interior: 159 cm
 Diametru exterior: 197 cm
 Grosimea peretelui: 19 cm
 Adâncime: 540 cm



Figura nr. 3.4.5.15. -3. Căminului de recirculare sau pompare levigat

Capacul căminului a fost executat din beton armat, cu o rezistență la 150 kN, dotat cu o gură de vizitare metalică de 90 x 90 cm.

3.4.5.16. Conducta de recirculare

Realizarea șanțului conductei de recirculare levigat:

Conducta de aducțiune pornește de la bazinul de colectare levigat și este realizată din PE DN 110x10. După punerea în funcțiune a stației de preepurare recircularea levigatului a fost interzisă. Șanțul conductei de aducțiune are o adâncime minimă de 100cm, o lățime de 80cm

3.4.6. Sistemul de epurare al levigatului

Până la realizarea stației de epurare levigatul colectat în bazinul impermeabilizat a fost recirculat în masa deșeurilor. Deoarece legislația românească permite recircularea levigatului doar în primele 6 luni ale operării depozitului, proiectarea și realizarea stației de preepurare a levigatului a fost necesar a se realiza pe baza datelor colectate imediat la începutul operării.

Parametri cantitativi și calitativi ai levigatului colectat au fost înregistrate. Din levigatul colectat s-au luat mai multe mostre care au fost supuse la încercări de laborator cu diferite tehnologii de preepurare sau epurare a levigatului.

Câteva dintre aceste tehnologii, sunt următoarele:

- stația de epurare ZENON (CAN)
- stația de epurare BENEDEKFFY (HU)
- stația de epurare PALL (A)
- stația de epurare REM FWS (D)

Cerințe generale:

Volumul de levigat care trebuie tratat este de 0.625 m³/h (15 m³/zi).

Parametru	Valori de intrare	Valori de descarcare
Volumul de levigat (m ³ /h)	0.625 m ³ / h	-
Conductivitatea (μS/cm)	13.390	Ne limitat
COD (mg/l)	14000	< 70
BOD ₅ (mg/l)	4.500	< 20
NH ₄ -N (mg/l)	637,80	

Figura nr. 3.4.6. -1. Caracteristicile calitative și cantitative ai levigatului

Subiectul va fi descris detaliat în capitolele următoare.

3.4.7. Recuperarea evacuarea și tratarea gazului de depozit

La descompunerea anaerobă a materialelor organice se produce gaz de depozit, care este rezultatul unor procese biochimice și bacteriologice complicate.

3. 4.7.1. Principiul recuperării gazului de depozit

La baza principiului recuperării active prin vacuum a gazului de depozit stau puțurile de captare a biogazului, care prin structura și amplasarea lor fac posibilă recuperarea gazului de depozit de pe întreaga suprafață a depozitului. Din puțurile de captare gazele de depozit, ajung la stația de reglare gaze prin conductele PE montate pe radierul depozitului. Stația de reglare gaze face posibilă etapizarea punerii în funcțiune a puțurilor de captare.

Din puțurile de captare gazul de depozit ajunge în separatorul de apă condens și în restul instalațiilor de recuperare (casa de compresoare și făclie) prin intermediul conductelor principale de colectare biogaz.

Asupra utilizării eventuale a gazului de depozit operatorul va decide mai târziu.

- Elementele sistemului de recuperare gaze de depozit sunt următoarele:

- Punctele de control gaze
- Conductele de colectare gaze
- Stație de reglare gaze
- Colector principal
- Separatorul de apă condens
- Casa de compresoare
- Container pentru instrumente
- Făclie de gaz

3.4.7.2. Puțuri de captare gaze

Piesa de ramificație inegală T 110/90 a fost asamblată pe conducta de colectare gaze înainte de turnarea corpului din beton prefabricat a fundației. Primul tronson montat în poziție verticală a conductei perforate (conducta de producție) are lungimea de 1,50 m. Puțurile de captare gaze s-au montat pe aceste fundații de beton armat prefabricat. Pozarea fundațiilor s-a realizat pe un pat de nisip pilonat situat deasupra stratului de drenaj acoperit cu geotextilul de 200 g/m².

Pe corpul fundației a fost amplasat un inel de beton Ø100 concentric cu conducta perforată de producție. Spațiul dintre conducta de producție și inelul puțului de captare gaze s-a umplut cu pietriș sortat 16/32.

Urmând nivelul de întotdeauna al depunerii deșeurilor, puțurile de captare gaze trebuie ridicate (prelungite vertical) în mod continuu. Acest lucru se realizează cu ajutorul tuburilor de tragere. Paralel cu ridicarea tubului, spațiul inelului trebuie umplut cu pietriș, iar conducta de producție perforată trebuie prelungită.

Tubulatura de tragere cu diametrul de Ø1000x10 mm și h=3,0 m OL a fost montată la începerea operării depozitului pe fiecare din puțurile de captare.

3.4.7.3. Conducta de colectare gaze

Transportul gazelor de depozit produse, de la puțurile de captare și până la stația de reglare gaze se face prin conducte PE 90x8,2 (KPE DK 90x8,2). Panta de montaj a conductei de colectare urmează cea a radierului depozitului.

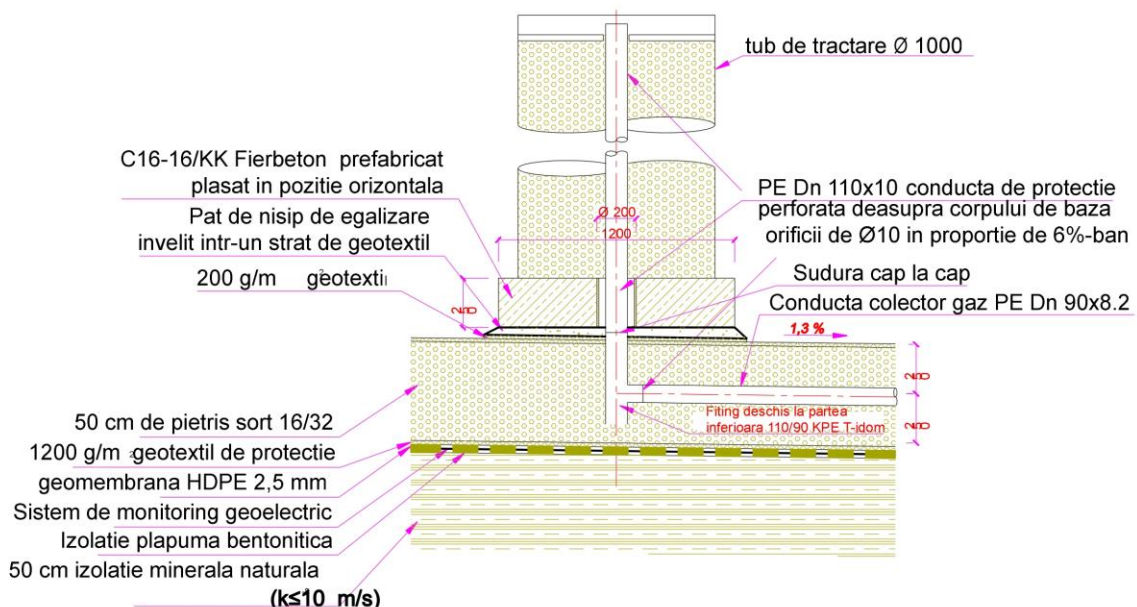


Figura. nr. 3.4.7.3.-1.Elementele constructive a puțului de captare biogaz

Conductele de colectare se racordează la stația de reglare gaze situată pe latura N-S a digului de sprijinire.

3.4.7.4. Stația de reglare gaze

Conductele de colectare gaze se racordează la stațiile de reglare gaze amplasate pe digul de sprijinire. Stația de reglare gaze se realizează din plăci HDPE groase de 12,0 mm. montate pe cadre din profile de oțel. Capacul se execută de asemenea din plăci HDPE cu o rigidizare corespunzătoare.



Figura. nr. 3.4.7.4.-1. Puț de captare biogaz realizat

SECȚIUNE

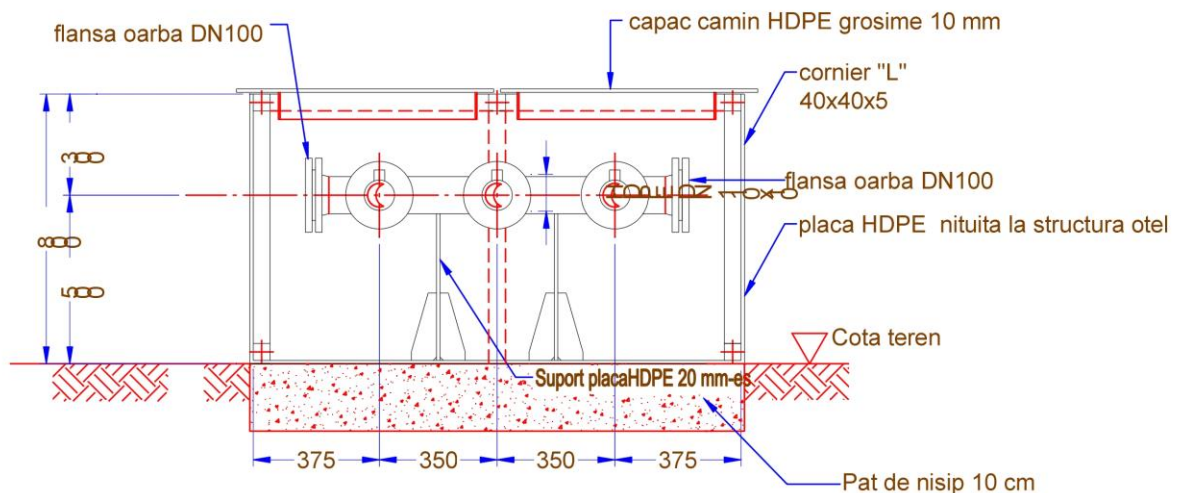


Figura. nr. 3.4.7.4.-2. Schema stației de reglare biogaz

Conductele de colectare, care intră în stațiile de reglare trebuie numerotate identic cu puțurile de captare gaze. Conductele care vin din stația de reglare sunt racordate la o conductă din PE 110/14,6 care este blindată la ambele capete cu flanșe oarbe. Stația de reglare gaze se fixează pe o fundație din beton cu grosimea de 20 cm..

3.4.7.5. Cămin de separare apă condens

Conductele principale de colectare sunt montate cu pantă înspre separatoarele de apă condens. Aici se colectează apa care se condensează în conducte. Teava de ventilație a căminului de separare este astfel concepută încât nu trebuie să coborât pentru a lua probe și a controla nivelul de apă. Apa condensată ajunge prin filtre, într-un rezervor din beton izolat cu folie HDPE de protecție. Adâncimea căminului și lungimea separatorului va fi realizată în funcție de efectul de tragere (aspirare), pentru ca apa condensată să nu ajungă în colectorul principal. Înainte de umplerea rezervorului apa condensată se poate evacua printr-un cărucior de tragere, iar levigatul se poate evacua în bazinul de colectare.

3. 4.7.6. Casă compresor

Evacuarea gazului din depozit are loc cu ajutorul compresorului. Compresorul a fost montat în casa compresorului la o distanță corespunzătoare de la diferitele obiective de protejat. Capacitatea compresorului este de $2 \times 500 \text{ m}^3/\text{h}$. Conducta de evacuare până la compresor, este din PE, iar coloana montantă se va confecționa din oțel cu racorduri flanșă/flanșă. Conductele principale de colectare, dinaintea compresorului, se reunesc într-o singură conductă.

3.4.7.7. Făclie

Gazul de depozit neutilizat trebuie ars. Făclia este proiectată la 10 m distanță de la compresor. Arderea gazului de depozit are loc pe o făclie de temperatură ridicată. Capacitatea făcliei, care se va pune în operare, este de $1.000 \text{ m}^3/\text{h}$.

Făclia dispune de o supapă de reținere flacăra, o supapă automată de închidere rapidă pentru cazurile când nu este curent, semnalizator de lipsă gaz, instrument de control flacăra UV și fitil electric de aprindere. Temperatura de ardere a făcliei este de $1100 \text{ }^\circ\text{C}$.

3.4.7.8. Container pentru instrumente

Instrumentele de comandă și control au fost așezate într-un container separat. Luarea probelor și controlul se face prin conducta de măsurare la intrare, unde are loc măsurarea următorilor parametri:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| CH ₄ și O ₂ : | - în fiecare conductă de evacuare, imediat după racordul în container
- după unire
- înainte de ramificația făcliei de gaz |
| Presiune | - înainte de pompa de vid și supapa de închidere rapidă
- după regulatorul de presiune gaz |
| Cantitate | - în fiecare conductă de evacuare după racordul în container
- după regulatoarele de presiune |

3.4.7.9. Procese și reguli ale tehnicii de securitate

a) Zonele de explozie

În funcție de prezența gazului de depozit, pot fi identificate trei zone, și anume:

zona 1 - în interiorul conductelor de gaz;

zona 2 - în apropierea conductelor de gaz;

zona 3 - la distanță de conductele de gaz, unde gazul poate ajunge numai accidental.

b) Materialul conductelor

Materialul din care sunt confecționate conductele care se montează la suprafață (suprateran) și care traversează zone cu potențial ridicat de explozie trebuie să aibă o rezistență electrică $< 10^{-9} \text{ Ohmi}$ (oțel sau HDPE cu conductibilitate electrică).

Deoarece apa provenită din condens poate conține substanțe corozive, toate conductele, armăturile și sistemele de siguranță ale instalației de colectare a gazului se confecționează din materiale rezistente la coroziune (de ex. HDPE, inox).

c) Sistem de avertizare gaz

Pentru a proteja personalul angajat și echipamentele aferente sistemului de ardere/valorificare a gazului, sunt necesare sisteme de avertizare asupra prezenței gazului. Sistemul de avertizare asupra prezenței gazului comandă închiderea sistemului de alimentare cu gaz oprind exhaustorul, dacă anumite valori limită de metan și/sau oxigen sunt atinse. De aceea se impune o monitorizare permanentă a acestora.

	Metan (%)	Oxigen (%)
Valoare avarie gaz	< 30	> 3
Valoare închidere sistem alimentare gaz	< 25	> 6

Tabelul. nr. 3.4.7.9.-1. Valorile critice ale procentelor de Metan și Oxigen

d) Concentrația maximă de gaz la locurile de muncă

Înainte și în timpul activității personalului la sistemul de degazare, în spații închise (cămine, stații de colectare etc.) trebuie să fie măsurate concentrația oxigenului, a metanului, și a dioxidului de carbon. Toate spațiile închise trebuie să fie prevăzute cu ventilație cu tiraj natural. De asemenea, trebuie să se respecte normele legale în vigoare, referitoare la desfășurarea activităților în aceste tipuri de locuri de muncă.

e) Inflamabilitate/Domeniul de explozie pentru amestecuri gaz de depozit - aer

Gazul de depozit în sine nu este explozibil; el poate forma, însă, împreună cu aerul un amestec explozibil.

Pentru a se ajunge la formarea unui amestec explozibil, concentrațiile metanului și aerului trebuie să fie într-o anumită proporție. Dioxidul de carbon existent în gazul de depozit și azotul introdus o dată cu aerul, având caracter inert, diminuează caracterul exploziv al amestecului.

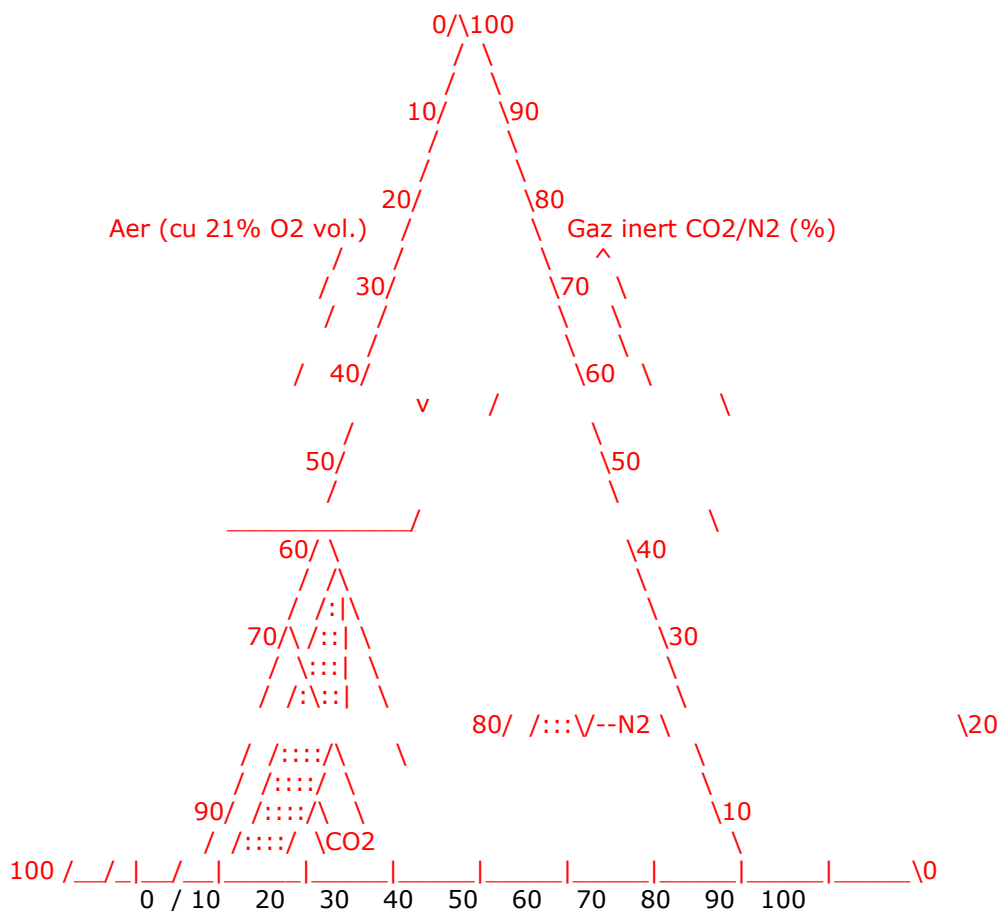


Figura. nr. 3.4.7.9.-2. Diagrama de amestec metan - aer - gaz inert

În baza diagramei prezentate în figura nr. 3.4.7.9.-2. se pot stabili concentrațiile volumetrice relevante din punct de vedere al tehnicilor de siguranță, pentru fiecare componentă în parte. În această diagramă pentru amestecuri de metan - aer - CO₂, respectiv metan - aer - N₂, sunt trasate zonele de explozie în funcție de proporția de gaz inert (N₂, CO₂). Astfel, la un amestec cu o concentrație volumetrică a aerului sub 58% (ceea ce corespunde unui conținut de oxigen de 11,6%) nu se poate declanșa nici o explozie, indiferent care sunt concentrațiile de metan, respectiv de gaz inert.

Echipamentele de recuperare gaz de depozit trebuie dotate cu paratrăsnet conform prevederilor standardelor referitoare la protecția împotriva trăsnetului.

3.4.8. Compostare

Reutilizarea deșeurilor biologice și verzi, care se generează în cursul colectării selective a deșeurilor, se realizează prin compostare aerobă (aeriană). Punerea în practică se realizează printr-o tehnologie de aerisire și de acoperire cu membrană (GORE-TEX). Construcția platformei de compostare este corelată cu implementarea colectării selective a deșeurilor din Municipiul Oradea. Astfel la ora actuală această componentă a depozitului este doar sub forma unui proiect.

- Compostarea se compune din următoarele operații:

Cântărirea la intrare a materialului de compostat,
Pregătirea materialului de compostat (mărunțire, amestecare) pe suprafața platformei de compostare amenajată pentru acest scop,
Aranjarea compostului în prisme de max. 3 m înălțime,
Aerisirea prin învârtire a prismelor de compost,
Ciuruirea compostului finit,
Ambalarea și valorificarea compostului finit.

În prima etapă se amenajează o suprafață din beton scivisit de 5.400 m² pe care, prin utilizarea tehnologiei de aerare, se poate compostă o cantitate de 5.000 t/an. Conform calculelor noastre, această cantitate corespunde cantității de materiale de compostat, care se generează în primii 10 ani.

În a doua etapă stația de compostare se va extinde cu o suprafață de 4.500 m², astfel suprafața totală a stației de compostare va fi de 9.500 m² care va avea o capacitate de 52.000 m³/an prin tehnologia de acoperire cu membrană.

Sistemul rutier al platformei stației de compostare:

- 20 cm. beton bazaltic C20/32
- 20 cm. balast
- patul platformei compactat

O parte din suprafața platformei de compostare este destinată procesului de pregătire a compostării (mărunțire, amestecare). Prismele de compostare de 3 m. înălțime, se realizează pe o suprafață de 60 x 40 m. Poziționarea acestora trebuie să asigure circulația nestingherită a mașinii de învârtire a compostului.

Levigatul provenit din compost, este deversat în bazinul de levigat compost prin intermediul unui cămin de colectare. Bazinul de colectare levigat compost va fi impermeabilizat cu geomembrana HDPE.

Volumul util al bazinului va fi de: 3.000 m³

- Tehnologia de compostare necesită următoarele utilaje:

Mașină de mărunțire – amestecare; Mașină de învârtire a prisme de compost; Ciur rotativ.



Figura nr. 3.4.8.-1. Mașină de mașină de învârtire a prisme de compost



Figura nr. 3.4.8.-2. Mașină de mărunțire



Figura nr. 3.4.8.-3. Prismă de compost

Utilajele și materialele de bază necesare pentru tehnologia de compostare se vor amplasa în depozitele de utilaje și materiale de bază.

3.4.9. Hala de sortare deșeuri

Hala de selectare deșeuri se va realiza în etapa a doua a investiției după implementarea sistemului de colectare selectivă a deșeurilor în Municipiul Oradea. (2009-2010)

3.4.9.1. Prezentarea generală a stației de sortare deșeuri

Scopul înființării stației de sortare deșeuri este ca după sortare să se obțină materii prime secundare comercializabile, prin acesta reducându-se cantitatea de deșeuri depozitată.

În cadrul construcției stației de sortare deșeuri se vor realiza următoarele obiective:

Hală de sortare deșeuri, cu tehnologie de sortare și balotare,
Platforme, drum și spații anexe,
Selectorul de deșeuri a fost amplasat într-o hală închisă de 25x90 m. Hala este acoperită și închisă pe toate cele patru laturi. La capătul halei se construiește un depozit de baloți acoperit cu una din laturi deschisă.

Transportul deșeurilor în hala de sortare și scoaterea materiilor prime secundare generate se realizează prin porți industriale.

Selectorul execută sortarea ulterioară a deșeurilor colectate de la locuitorii și agenții industriali ai zonei, având capacitatea maximă de 35.000 t/an proiectată pe 3 schimburi. Capacitatea se poate reduce prin introducerea regimului de un schimb și două schimburi, de care va fi nevoie în momentul introducerii sistemului de colectare selectivă a deșeurilor.

În hala de sortare lucrează 14-28 persoane/schimb.

Muncitorii, înainte și după încetarea muncii, se schimbă și se spală în vestiarul negru-alb amplasat în hala de sortare.

În apropierea cabinei de sortare sunt înființate încăperi de odihnă și masă, birouri și compartimente sociale. Încăperile sociale proiectate lângă cabină deservește numai muncitorii schimbului.

Hala de sortare este neîncălzită. Cabina de sortare este încălzită și izolată, de asemenea sala de odihnă și masă, birourile și compartimentele sociale.

Pentru protecția sănătății celor care lucrează în cabina de sortare s-a prevăzut un ventilator. Cei care lucrează în cabina de sortare primesc haine de protecție.

3.4.9.2. Necesarul de utilaje al stației de sortare

Benzi de transport și predare,

Mașină de deschidere saci,

Ciur rotativ,

2 buc. benzi de sortare manuală, amplasate în cabina de sortare cu 24 poziții de lucru,

2 buc. de separatoare magnetice.

Manipularea produselor finite se face cu următoarele utilaje:

Benzi de transport, predare, scoatere,

Mașină de balotat automată.

Instalație de purificare aer și sistemul de deservire:

Ventilator,

Filtru de praf,

Instalație de condiționat aer.

Utilajele selectorului de deșeuri sunt următoarele:

Încărcător frontal,

Electrocar cu accesorii de prindere baloți.

3.4.9.3. Primirea deșeurilor în selector

Transportul deșeurilor în selector se face prin vehicule tradiționale și în containere de diferite dimensiuni. Înregistrarea cantității, calității și a orei de intrare a deșeurilor intrat se realizează pe podul basculă al obiectivului.

După înregistrare vehiculele sunt dirijate de către operatorul podului basculă, către locul de descărcare în hală.

3.4.9.4. Descărcarea deșeurilor în hala de sortare

În hala de sortare locul de descărcare al deșeurilor se stabilește de către operatorul de utilaje.

Locul descărcării deșeurilor colectate în saci plastici (după exemplul german DSD, gelber sack) este locul liber, care se află în partea dreaptă a mașinii de deschidere saci.

Deșeurile colectate în mod sortat, care sosesc în hala de sortare neambalate în saci, se descarcă în locul liber ce se află în dreapta benzii rulante, care merge spre cabina de sortare.

Descărcarea deșeurilor care nu necesită sortare ulterioară se face în fața benzii de predare/încărcare a mașinii de balotat.

3.4.9.5. Încărcarea deșeurilor pe liniile tehnologice

În hala de sortare se vor amplasa două linii de sortare și o linie de balotare, care fac posibilă sortarea ulterioară a diferitelor sorturi de deșeuri, respectiv balotarea lor.

Linia de mașini a stației de sortare deșeuri va fi amplasată la parterul și etajul halei. Benzile rulante de încărcare, care alimentează sistemul de sortare și gura de încărcare a mașinii de deschidere saci se găsesc la parterul halei în apropierea locurilor de descărcare.

Mașina de deschidere saci execută ruperea sacilor de deșeuri, astfel ca, în fazele mai târzii ale sortării conținutul sacilor să fie vizibil pentru personalul de sortare.

De la locurile de descărcare deșeurile sunt împinse de încărcătorul frontal pe banda de încărcare scufundată, sau ridicată în mașina de deschidere saci.

Deșeurile ridicate sunt transportate pe benzi rulante crestate în cabina de sortare de pe etaj, respectiv la mașina de balotare



Figura nr. 3.4.9.5.-1. Încărcarea deșeurilor pe linia de sortare

Sortarea în sortator este posibilă pe două linii de sortare, pe una se execută sortarea deșeurilor din saci, pe cealaltă cele în vrac.

3.4.9.6. Sortarea deșeurilor ridicate/remise prin mașina de deschidere saci

Sortarea fracțiunilor de deșeuri remise prin mașina de deschidere saci **începe** pe banda rulantă scufundată amplasată după mașina de deschidere saci.

Pe această bandă este posibilă și remiterea deșeurilor în vrac. Aici se remit deșeuri, care, înainte de sortare, se pot destrăma, respectiv afâna în sita rotativă.

A **doua stație de sortare** a deșeurilor este ciurul rotativ. Ciurul rotativ este o construcție închisă dotată cu un aspirator, care are capacitatea de 2.000 m³/h, astfel fracțiunile fine (praful) ce se îndepărtează în cursul funcționării sitei nu poluează aerul halei de sortare.

A **treia stație de sortare** a deșeurilor remise prin mașina de deschidere saci este cabina de sortare, amplasată la etajul halei de sortare. În cabina de sortare, lângă banda de sortare, au fost construite câte 6 poziții de lucru (guri de aruncare în jos), pe ambele părți se execută sortarea fracționară a deșeurilor. Cabina de sortare este izolată termic și acustic, este încălzită și dotată cu aer condiționat. Banda rulantă de sortare manuală se poate opri de la fiecare poziție de lucru cu ajutorul unui buton de alarmă, astfel în caz de deranjament sau pericol de accident se poate opri imediat. Viteza de rulare a benzii de sortare și de ridicare (la mașina de balotat) se poate regla de pe celelalte puncte ale cabinei.

Sub gurile de aruncare în jos se vor realiza boxe din care deșeul aruncat (în jos) și acumulat se împinge pe banda de ridicare a mașinii de balotat cu ajutorul încărcătorului frontal.

Deșeurile plastice colectate în saci se pot sorta, în cursul sortării manuale, pe următoarele fracțiuni:

1. poziție de lucru: Butelii PET,
2. poziție de lucru : Pahare de polipropilenă (PP) ,
3. poziție de lucru: Folii PE,
4. poziție de lucru : Flacoanele plastice a ale detergentilor ,
5. poziție de lucru : OK plastic spumos,
6. poziție de lucru : Materiale sintetice stratificate (Tetrapack)



Figura nr. 3.4.9.6.-1. Hală de sortare a deșeurilor

Numărul fracțiunilor selectabile nu este definitiv, se poate conforma cerințelor actuale ale pieței de prelucrare.

Pe această linie cea de a **patra stație** a deșeurilor expediate este separatorul magnetic, care separă deșeurile metalice, care vor fi colectate în containerul OI amplasat sub selectorul magnetic. Containerul printr-o poarta automată se poate îndepărta, respectiv transporta din hala de sortare la mașina de balotare, respectiv în depozitul de materii prime secundare.

Al cincilea și totodată ultima stație a sortării este îndepărtarea resturilor de deșeuri, care, trecând printr-un jgheab, se vor colecta în containerul amplasat sub capătul liniei de sortare. Această fracțiune conține deșeurile neutilizabile. Restul acesta se va depune în depozitul local.

3.4.9.7. Sortarea deșeurilor pe banda paralelă cu mașina de deschidere saci

Pe aceasta bandă, în mod selectiv, dar nu în saci, are loc expedierea deșeurilor în vrac. Acestea în general sunt deșeuri de hârtie, dar sunt potrivite și pentru sortarea altor deșeuri.

Banda rulantă transportă deșeurile expediate în cabina de sortare, iar acolo, la fel ca și în situația anterioară (începând cu a treia stație) are loc sortarea cu câte 6 poziții de lucru lângă gaura de aruncare (în jos).

Nici aici nu este infinit numărul fracțiunilor sortabile, și acesta se poate conforma cerințelor schimbătoare ale pieței de producție.

3.4.9.8. Balotarea deșeurilor reutilizabile

Scopul acestei operații este dublu: Scade volumul deșeurilor depozitate, iar pe de altă parte, materia primă secundară se poate manipula și transporta mai ușor.

Încărcarea benzii de dozare scufundate a mașinii (presei) de balotare se poate realiza din boxa de sub cabina de sortare, sau direct de pe vehiculul de transport. Materialele utile împrăștiate se pot împinge pe banda scufundată de dozare a mașinii de balotat, care încarcă materia primă secundară pe banda de dozare a presei de balotat. Acesta din urmă, amplasată în hala de sortare, este automatizată.

Presa de balotat transformă materialele secundare în baloți de dimensiunea 80x100x120 cm. Greutatea baloților astfel generați, în funcție de felul materialului, variază între 120-800 kg. Banda de ieșire a presei de balotat transportă baloții în depozitul de baloți din afara halei.

3.4.9.9. Transportul și depozitarea materialelor balotate

Se realizează cu un electrocar stivuitor dotat cu un dispozitiv de prindere baloți. Depozitarea baloților se poate face max. până la înălțimea de 4 baloți suprapuse.

Deșeurile periculoase ce provin din sortare se vor transporta într-un depozit de deșeuri periculoase intermediar, iar de acolo la eliminarea finală.

Înainte de ieșirea din depozitul de deșeuri fiecare transport trece peste podul basculă, unde se înregistrează greutatea ei.

3.4.9.10. Structura halei de sortare

Are o structură metalică, fără izolație termică, pereții sunt din tablă trapezoidală pe un soclu de beton armat cu înălțimea de 1,50 m, iar învelitoarea din tablă trapezoidală.

Cabina de sortare s-a proiectat cu încălzire, ventilație și instalație de aer condiționat.

Blocul social:

Pentru muncitorii care lucrează în hala de sortare deșeuri s-a proiectat pe primul etaj un bloc social pentru deservirea muncitorilor în timpul de lucru, care a fost amplasată în interiorul halei. Planul de bază conține: birou, WC separat pentru bărbați și femei, respectiv piscoir.

Hala de sortare este proiectată pentru maximum un șef de sortare, un maestru de sortare, un administrator, un operator de mașini și 24 muncitori pentru sortare manuală/schimb. În total 28 lucrători.

<u>Date generale:</u>	Suprafață construită: 2.500,15 m ² Mod de construcție liber
<u>Cote:</u>	Nivel teren: - 0,10 Nivel dușumea: + 0,00 m Traseu streășină: + 7,68 m Înălțimea coamei: + 11,51 m
<u>Formă arhitecturală:</u>	Clădirea are o structură de oțel , fără izolație termică, acoperiș cu două versante, îmbrăcăminte laterală și pe acoperiș cu tablă trapezoidală. Înclinarea acoperișului 10%. Pereții se execută, până la înălțimea de 1,5m, din beton armat monolit, peretele montat pornește de la acest nivel. La un capăt al clădirii, pe pereții din capăt se execută o îmbrăcăminte deschisă pe o lungime de două rastere. Din cauza lungimii mai mari de 100 m a planului de bază, construcția OL se împarte în două unități de dilatare. Pentru iluminarea mai bună a halei am așezat pe cele două versante ale acoperișului (pe ambele laturi a crestei) în fiecare al doilea raster elemente de iluminare acoperiș, iar pe pereții laterali am montat geamuri. Lângă cabinetele de sortare montate, termic izolate și condiționate se găsește o parte de clădire cu structură tradițională zidită, cu magazine la parter, iar la etaj cu birou, sală de ședere și compartimente umede.
<u>Structura fundației:</u>	Fundații izolate sub stâlpi, din beton armat, calitate beton: C16-16 Pardoseala clădirii: se execută o placă de beton armat de 15 cm grosime.
<u>Stâlpi:</u>	Se montează la o distanță de 6,0 m unul de celălalt. Au înălțimea de 7,5 m, sunt confecționați din oțel laminat la cald, care se prind în corpurile fundației în mod articulată.
<u>Grinzile principale de rezistență:</u>	Deschidere 24 m, 6,0 m distanță între grinzi, grinzi cu profil laminat la cald, cu pantă 10%, prinderea de stâlpi cu guseu (rigidizare colț).
<u>Rigidizare:</u>	Rigidizarea - pentru fiecare unitate de dilatare – grindăcu zăbrele Pentru rigidizarea centurilor interioare expuse vântului se folosesc colțuri de rigidizare legate la subgrinzi, respectiv la grinzile din structura pereților.
<u>Subgrinzi:</u>	Pas 6,0 m, profil „Z”, grinzi de oțel continue având pereți subțiri, cu suporturi multipli
<u>Îmbrăcăminte acoperiș</u>	45° tablă OL trapezoidală cu îmbrăcăminte plastică
<u>Ferestre oarbe, hală:</u>	Ferestre: geamuri benzi fixe cu structură casetă tablă de OL cu un singur strat, fereastră ghilotină. Porți: SCAN-DOOR activate cu motor și secționare. Cupole de evacuare fum: cu mișcare prin motor, patron de deschidere dotată cu senzor temperatură.
<u>Ferestre oarbe, cabină de sortare, bloc social:</u>	Ferestre: geamuri benzi fixe cu structură casetă tablă de OL cu un singur strat, fereastră ghilotină. Uși: Placă OL structură casetă, uși termic izolate din placă OL.
<u>Perete lateral:</u>	tablă trapezoidală, resp. până la înălțimea 1,5 m perete beton armat monolit
<u>Alimentare cu curent el.</u>	Se racordează pe rețeaua ce se va construi pe amplasament
<u>Încălzire, apă caldă.</u>	Cazan și încălzitor apă pe gaz
<u>Alimentare cu apă</u>	Se racordează pe rețeaua ce se va construi pe amplasament,
<u>Amplasare drenaj:</u>	Se racordează pe rețeaua ce se va construi pe amplasament,
<u>Condiționare aer</u>	Cabina de sortare, biroul și compartimentele de ședere vor fi dotate cu instalație de aer condiționat,
<u>Protecție împotriva incendiului:</u>	Conform prescripțiilor în vigoare

Tabelul nr. 3.4.9.10.-1. Descrierea structurii halei de sortare deșuri

3.4.10. Platformă deșuri voluminoase și concasor betoane

Platforma de deșuri voluminoase are ca scop depozitarea temporară a deșeurilor voluminoase până la demontarea, dezmembrarea și valorificarea acestora. Se va realiza o platformă din beton cu o suprafață de 914 m².

Sistemul rutier al platformei, va fi următorul:

- beton de ciment 20 cm.
- Strat balast 20 cm.
- Patul platformei compactat

Pentru mărunțirea și selectarea deșeurilor din construcții în scopul valorificării acestora ca materie primă secundară, se va achiziționa un concasor pentru deșuri de betoane. Concasorul va fi echipat cu șenile. Deschiderea dozatorului este de 900 mm X 600 mm, fiind dotat cu un magnet pentru separarea deșeurilor metalice. Concasorul va avea următoarele dimensiuni:

- lățime 2,5m
- înălțime 3,2m
- greutate 29 tone



Figura nr. 3.4.10.-1. Concasor betoane

Totodată se va achiziționa și o autobasculantă, care se va utiliza la transportarea deșeurilor din construcții și demolări din exteriorul și în incinta depozitului. Va avea o capacitate utilă de transport de 16 tone.

3.4.11. Prezentarea obiectivelor infrastructurale

3.4.11.1 Drum de acces

Accesul în amplasament are loc din drumul județean Oradea - Borș, imediat după trecerea de cale ferată Oradea - Satu Mare. Drumul de acces se racordează la drumul public cu arcuri de cerc având raza de 12 m. Structura straturilor sistemului rutier este aceeași cu drumul uzinal din incintă.

3.4.11.2. Drumuri de uzină, loc de parcare

Drumurile de uzină asigură accesul la toate obiectivele din cadrul incintei.

Structura sistemului rutier al drumurilor uzinale este următoarea:

- 4 cm grosime beton asfaltic (strat uzură)

5 cm grosime beton asfaltic (binder)
18 cm grosime beton de ciment C6-32
20 cm grosime balast

Structura sistemului rutier al locurilor de parcare (pentru autoturisme) este:
10 cm pavaj plăci beton carosabile
5 cm nisip egalizare
20 cm grosime balast

Încadrarea se realizează cu borduri montate pe o fundație din beton.

3.4.11.3. Drum de deservire

Partea carosabilă a drumului de deservire este 4,0 m. Acostamentele au lățimea 0,5m. Din cauza solicitării slabe, drumul de deservire are o structură mai simplă și anume:

15 cm macadam
20 cm balast
patul drumului compactat

Evacuarea apei de pe drumul de deservire are loc prin rigola pereată de la baza digului de sprijinire a depozitului.

3.4.11.4. Drum compactor

S-a realizat o bandă de circulație separată pentru compactor (lățime 4 m) lângă rampa de descărcare, astfel ca ghearele de oțel (picior de oaie) ale compactorului să nu deterioreze îmbrăcămintea rampei și a drumului de uzină.

Structura sistemului drumului de compactor:

15 cm (piatră spartă) macadam
20 cm balast
geotextilie

3.4.11.5. Rampa de descărcare deșeuri

Vehiculele de transport deșeuri ajung la depozit prin rampa care se găsește în continuarea drumului uzinal. În interiorul depozitului suprastructura rampei se execută din dale de drum din beton armat pentru asigurarea circulației autovehiculelor în orice condiții atmosferice.



Figura nr. 3.4.11.5.-1. Rampa de acces în depozit

Structura rampei: dale drum 3,00x1,00x0,18
20 cm balast
1 strat geotextilie

Panta longitudinală a rampei max. 8%, pentru ca vehiculele să urce cu ușurință în orice condiții climatice.

3.4.11.6. Alimentare cu energie electrică

Clădire socială	20 KW
Iluminat exterior	5 KW
Pompă levigat	22 KW
Casă cântar, pod-basculant	6 KW
Depozit utilaje și materiale de bază	5 KW
Depozit utilaje	5 KW
Hală de sortare	130 KW
Depozit materii prime secundare	5 KW
Hală depozit deșeuri periculoase	6 KW
Spălător de anvelope	12 KW
Sistem gaz depozit	15 KW
Stație de epurare levigat	250 KW
Total	486 KW

Tabelul nr. 3.4.11.6.-1. Necesarul de energie electrică al depozitului de deșeuri

Pentru alimentarea amplasamentului s-a montat un transformator aerian de 250 KVA. Alimentarea consumatorilor din incintă se face prin cablu electric subteran.

3.4.11.7. Alimentare cu apă

Alimentarea cu apă a amplasamentului s-a realizat prin extinderea rețelei de apă existente a orașului situată la circa 600 m. distanță. Conductele de apă folosite sunt din PE DN 125x11.4. Contorizarea se va face cu contor apă rece tip Meineke.

3.4.11.8. Asigurarea necesarului de apă pentru stropire și stingere incendiu

Pentru acest scop s-a realizat un bazin având volumul util de 800 m³. Pentru a asigura debitul de apă în caz de incendiu s-au montat două pompe de debit mare, care alimentează hidranții extraterani din incintă. Acestea se găsesc instalate în casa pompelor de lângă bazinul de apă incendiu. (cămin subteran din beton armat).

3.4.11.9. Evacuarea apelor uzate menajere

Din cauza lipsei rețelei de canalizare din zonă evacuarea apelor reziduale ale amplasamentului se realizează printr-un cămin din beton armat vidanjabil de colectare a apelor menajere. La dimensionarea lui s-a luat în considerare numărul proiectat al personalului din clădirea administrativă și socială 15 (+28) persoane, rezultând un volum util de 30 m³.

3.4.11.10. Rezervor gaz Propan – Butan

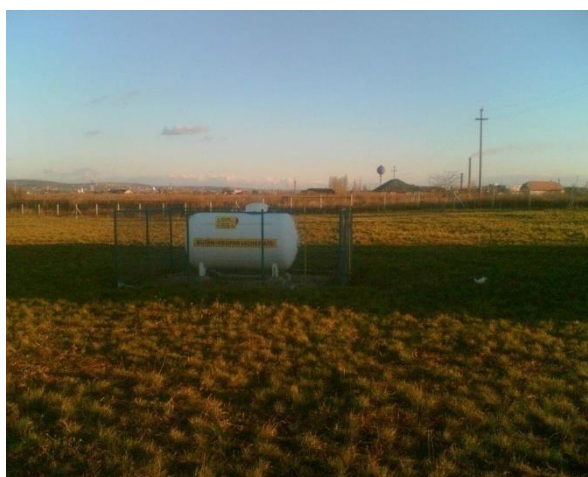


Figura nr. 3.4.11.10.-1. Rezervorul propan-butan

Asigură funcționarea centralei termice de încălzire și apă caldă menajeră pentru clădirea administrativă și socială. Are capacitatea de 3 m³. A fost instalată de o companie autorizată. Acest rezervor va fi scos din uz pe măsură ce biogazul captat din depozit va putea fi utilizat pentru alimentarea microcentralei mai sus amintite din interiorul clădirii sociale.

3.4.11.11. Comunicație

În cadrul depozitului funcționează un sistem de comunicație internă pe unde radio prin intermediul căreia fiecare angajat poate fi contactat.

3.4.11.12.. Platforma meteorologică

Pentru observarea și înregistrarea datelor meteorologice s-a amplasat o platformă meteorologică dotată cu următoarele instrumente de măsurare: pluviometru, umbrometru, termometre pentru înregistrări maxime și minime, instrumente de măsurare direcție și viteză vânt (giruetă cu placă ușoară și placă grea) și lizimetru. Datele meteorologice sunt importante, furnizând informații utile în operarea de zi cu zi a depozitului.

3.4.11.13. Puncte de control pentru observarea apei freatică

În prima etapă a construcției s-au realizat 3 puncte de verificare a apei freatică pentru observarea în timp a eventualelor poluări. Două puțuri s-au realizat în aval de depozit și unul amonte de acesta.

Înainte de construcția depozitului s-a înregistrat și determinat calitatea apelor freactice. Punctele de control au adâncimea de 15 m, diametru $\varnothing = 110$ mm.

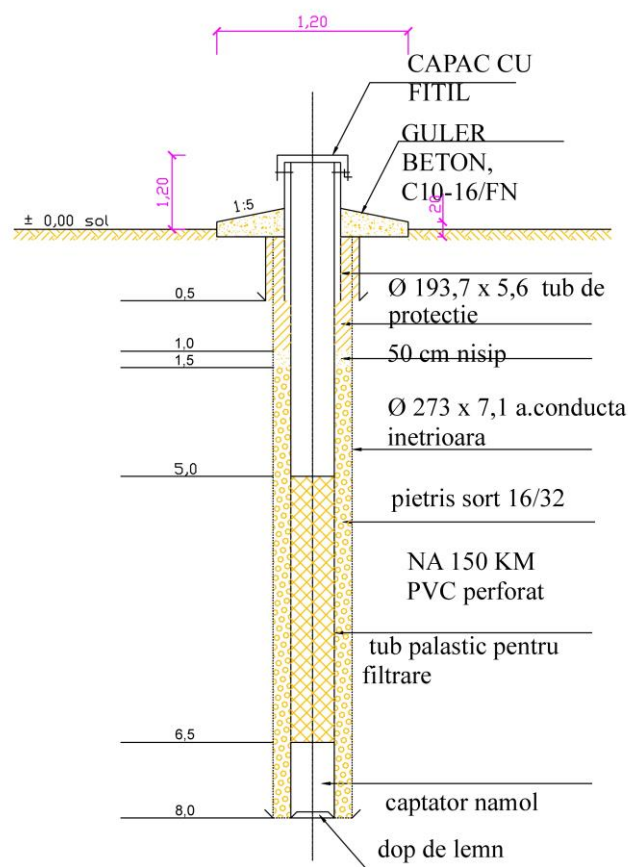


Figura nr. 3.4.11.13.-1. Schema puțului de monitorizare ape freactice

3.4.11.14. Perdea de protecție

Pentru a împiedica deșeurile antrenate de aer să nu fie transportate în afara incintei depozitului și din considerente de estetică a peisajului s-a realizat o perdea de protecție în jurul depozitului pe o fâșie de 20 m. Perdeaua de protecție este formată din 4 rânduri succesive de arbori și arbuști plantați la distanța de 2 m unul de celălalt.

3.4.12. Prezentarea obiectivelor de deservire

3.4.12.1. Clădire administrativă și socială

Obiectivele proiectate trebuie să corespundă următoarelor cerințe :

Sef amplasament:	1 persoane
Maistru amplasament	1 persoane
Operator utilaje:	2 persoane
Proces de compostare	2 persoane
Operator cântar:	2 persoane
Pază protecție:	4 persoane
Muncitor auxiliari pe amplasament:	3 persoane
(Proces de sortare	28 persoane)*

Total: 15 persoane (+28persoane*)

*In prima etapa a execuției hala de sortare nu a fost construită. Mai târziu la construcția halei de sortare este necesară construirea unui obiectiv social conform efectivului crescut, care poate fi amplasată în hala de sortare.

Planul parter al clădirii administrative și sociale este de 230,63 m². La parterul clădirii se află vestiarul negru-alb al personalului, 2 depozite de unelte, lavabou, birouri și laboratorul.

Situația compartimentelor:

- Parter:		
zăbrele	:	1,58 m ² ceramică
culoar	:	28,21 m ² ceramică
birou 01.	:	12,77 m ² ceramică
birou 02.	:	10,35 m ² ceramică
laborator	:	15,53 m ² ceramică
sală de ședere	:	28,82 m ² marmoreu
vestiar alb	:	16,99 m ² ceramică
lavabou-duș	:	15,09 m ² ceramică antiderapantă
WC	:	1,49 m ² ceramică antiderapantă
Vestiar negru	:	19,20 m ² ceramică
Depozit unelte de curățire	:	1,43 m ² marmoreu
Antreu WC dame	:	1,56 m ² ceramică
WC dame	:	1,35 m ² ceramică antiderapantă
WC bărbați	:	1,35 m ² ceramică antiderapantă
Pissoir	:	4,94 m ² ceramică antiderapantă
spălător cizme	:	3,12 m ² ceramică antiderapantă
antreu vestiar negru	:	2,03 m ² ceramică
uscător halat	:	3,83 m ² ceramică
vestiar dame	:	6,21 m ² ceramică antiderapantă
antreu vestiar alb	:	2,10 m ² ceramică
antreu vestiar dame	:	2,94 m ² ceramică
antreu WC bărbați	:	1,56 m ² ceramică

Total suprafață construită: 182,45 m²

3.4.12.2. Casă cântar

Benzile de circulație de intrare și ieșire a le drumului uzinal au fost separate printr-o insulă. În prima etapă s-a construit un pod basculă. Mai târziu se va construi un al doilea pod basculă pe banda de ieșire.

Casa cântarului s-a construit pe insulă pe o fundație înaltă. Casa de cântar este o structură de tip container.

Structura clădirii:

Container cu structură de oțel, grosime perete 80 mm, pereții din tablă trapezoidală, la interior PFL laminat. Între îmbrăcămintea exterioară și interioară izolație termică din vată de sticlă 80 mm grosime.

Îmbrăcămintea exterioară din tablă a containerului este albă.

- Inginerie interioară:

Instalația electrică interioară a fost executată odată cu fabricarea containerului. Radiatorul electric pe bază de ulei, precum și instalația de aer condiționat intră în dotarea acestui container.



Figura nr. 3.4.12.2.-1. Casa cântar

Sistemul informatic din casa cântarului este cuplată prin cablul de transmisie de date la biroul clădirii administrative.

3.4.12.3. Pod basculă electric

În cursul extinderii depozitului se va construi un al doilea cântar cu următoarele caracteristici:

dimensiune pod: 18,0x3,0 m

capacitate de cântărire: 60 t

mărime pas cântar: 20 kg

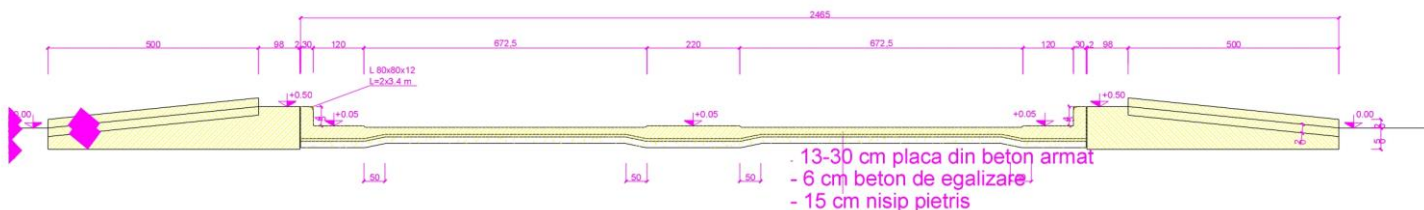


Figura nr. 3.4.12.3.-1. Pod basculă secțiune longitudinală



Figura nr. 3.4.12.3.-2. Podul basculă

3.4.12.4. Spălător de anvelope, dezinfectare

Vehiculele părăsesc amplasamentul prin spălătorul de anvelope și dezinfectare. Obiectivul este constituit dintr-un bazin de beton executat la o cotă negativă față de carosabil. Panta rampelor de urcare și coborâre este de 8%. Bazinul se umple cu apă de la un robinet de grădină.



Figura nr. 3.4.12.4.-1. Spălător anvelope

3.4.12.5. Depozitul de utilaje

Construcție pe structură din oțel, închisă pe patru laturi, secționat, dotat cu porți industriale. Aici se depozitează compactorul și încărcătorul frontal. Suprafață de bază construită: 158.44 m².



Figura nr. 3.4.12.5.-1. Depozitul de utilaje

<u>Amplasare fundație</u>	Fundații izolate sub stâlpi, pardoseală beton armat cu grosimea de 15cm. Clasa betonului: C16.
<u>Stâlpi:</u>	Distanța dintre stâlpi 4,0 m, H= 5.0 m , oțel laminat la cald
<u>Suportii principali:</u>	Dist. între suportii 12,0 m, dist. 4,0 m , grinzi cu zăbrele executate din profile închise ambutisate, talpa inferioară orizontală, montați cu pante de 30% pe două direcții.
<u>Subgrinzi</u>	Dist. 4,0 m grinzi OL cu pereții subțiri tip „Z”
<u>Rigidizare longitudinală:</u>	Rigidizarea longitudinală și îmbinările construcției s-au realizat prin gusee și șuruburi. (îmbinări demontabile).
<u>Învelitori:</u>	panta 45° -tablă trapezoidală
<u>Pereți laterali:</u>	tablă trapezoidală , respectiv până la înălțimea de 1,50 m pereți din beton armat monolit
<u>Alimentare cu energie:</u>	Racord la rețeaua ce se va realiza în cadrul amplasamentului.
<u>Montajul:</u>	Conform prescripțiilor standardelor în vigoare, și a proiectelor de execuție
<u>Protecție contra trăsnet</u>	Cf. standardelor specifice

Tabelul nr. 3.4.12.5.-2. Descrierea structurii depozitului de utilaje

3.4.12.6. Depozit materii prime secundare

Este necesar pentru depozitarea materiilor prime secundare ce se formează în hala de sortare. Aceste materiale se depozitează aici temporar până la utilizarea lor mai târziu.

<u>Date generale:</u>	Suprafață de bază construită : 366,00 m ² Mod de construcție liber
<u>Cote:</u>	cotă teren ± 0,00: cotă pardoseală: + 0,05 m cotă streșină: + 4,75 m cotă coamă: + 6,64 m
<u>Arhitectură:</u>	Clădire închisă pe trei laturi, o latură deschisă, construcție OL.
<u>Fundații</u>	Fundații izolate sub stâlpi, pardoseală beton armat cu grosimea de 15cm. Clasa betonului: C16.
<u>Stâlpi:</u>	Distanța dintre stâlpi 3,0 m, H= 4,5 m , oțel laminat la cald, anorați în fundațiile izolate.
<u>Suportii principali</u>	Dist. între suportii 12,0 m, dist. 3,0 m , grinzi cu zăbrele executate din profile închise ambutisate, talpa inferioară orizontală, montați cu pante de 30% pe două direcții.
<u>Subgrinzi</u>	Dist. 3,0 m grinzi OL cu pereții subțiri tip „Z”
<u>Rigidizare longitudinală:</u>	Rigidizarea longitudinală și îmbinările construcției s-au realizat prin gusee și șuruburi. (îmbinări demontabile).
<u>Învelitori:</u>	panta 45°, tablă trapezoidală.
<u>Perete lateral:</u>	tablă trapezoidală , respectiv până la înălțimea de 1,50 m pereți din beton armat monolit
<u>Alimentare cu energie:</u>	Racord la rețeaua ce se va realiza în cadrul amplasamentului.
<u>Protecție contra incendiului</u>	Cf. standardelor specifice

Tabelul nr. 3.4.12.6.-1. Descrierea structurii depozitului de materii prime secundare

3.4.12.7. Hală pentru depozitare temporară a deșeurilor periculoase

Este o hală închisă pe patru laturi, care servește la depozitarea temporară a deșeurilor colectate selectiv. Hala se va realiza în a doua etapă a construcției Depozitului Ecologic de Deșuri Oradea. Operatorul are sarcina de a înregistra, neutraliza (detoxifica) depozita temporar și transporta la locul eliminării finale.

Pardoseala halei se execută cu următorul sistem de straturi:

Rășină artificială rezistentă la chimicale
 15 cm grosime C16 beton armat monolit,
 folie HDPE ,
 20 cm grosime strat de drenaj pietriș spălat,
 geotextilie,
 2.5 mm HDPE izolație geomembrană,
 geotextilie,
 6 cm beton egalizare,
 15 cm umplutură pietriș.

Suprafață de bază construită: 157.44 m². Formare structurală:

<u>Fundații:</u>	Fundații izolate sub stâlpi, pardoseală beton armat cu grosimea de 15cm. Clasa betonului: C16. Cota de fundare este -1,20 m.
<u>Stâlpi:</u>	Distanța dintre stâlpi 3,0 m, H= 4,5 m , oțel laminat la cald, ancorați în fundațiile izolate.
<u>Suportți principali</u>	Dist. între suportți 12,0 m, dist. 4,0 m , grinzi cu zăbrele executate din profile închise ambutisate, talpa inferioară orizontală, montanți cu pante de 30% pe două direcții.
<u>Subgrinzi:</u>	Dist. 3,0 m grinzi OL cu pereții subțiri tip „Z”
<u>Rigidizare longitudinală:</u>	Rigidizarea longitudinală și îmbinările construcției s-au realizat prin gusee și șuruburi. (îmbinări demontabile).
<u>Porți:</u>	1 buc. poartă secționată, dim. 2880x3500 mm, cu acționare electrică.
<u>Îmbrăcămintă acoperiș:</u>	panta 45°, tablă trapezoidală
<u>Pereți laterali:</u>	tablă trapezoidală , respectiv până la înălțimea de 1,50 m pereți din beton armat monolit
<u>Alimentare cu energie:</u>	Racord la rețeaua ce se va realiza in cadrul amplasamentului.

Figura nr. 3.4.12.7.-1. Descrierea structurii halei de depozitare temporară a deșeurilor periculoase

3.4.12.8. Platforma Depozitare Containere

Pentru depozitarea containerelor de colectare deșeuri goale s-a realizat un depozit de containere în incinta amplasamentului. Sistemul rutier al platformei de depozitare containere este compus din: Îmbrăcămintă din elemente de beton pentru spații exterioare , cu o grosime de 8 cm .Pat nisip grosime de 4 cm, Beton slab C6 fundație 18 cm grosime, pietriș nisipos 15 cm grosime. Îmbrăcămintă din elemente de beton trebuie executată cu o pantă de 3% în direcția șanțului perat de evacuare ape pluviale.

3.4.12.9. Rezervor combustibil tip container

Pentru asigurarea cu combustibil a utilajelor care deserveșc amplasamentul, s-a achiziționat un rezervor de combustibil cu capacitatea de 5 m³ , care este adăpostit într-un container închis. Fundația rezervorului de combustibil tip container are următoarea structură:

- 16 cm C16/16 beton armat cu plasă sudată Ø10 cu ochiuri de 10x10
- 20 cm umplutură balast

3.4.12.10. Sistem integrat de purificare ulei-nămol

Pentru purificarea apelor uleioase ce se generează la stația de combustibil și pe îmbrăcămintea din fața ei se folosește un sistem integrat de purificare ulei și nămol, care posedă următorii parametri tehnici: capacitate: 2 l/s, rezervor de decantare: 4 m³. Apa ce se scurge din acest sistem ajunge în căminul de ridicare apă uleioasă printr-o conductă gravitațională PE 160x14,6.

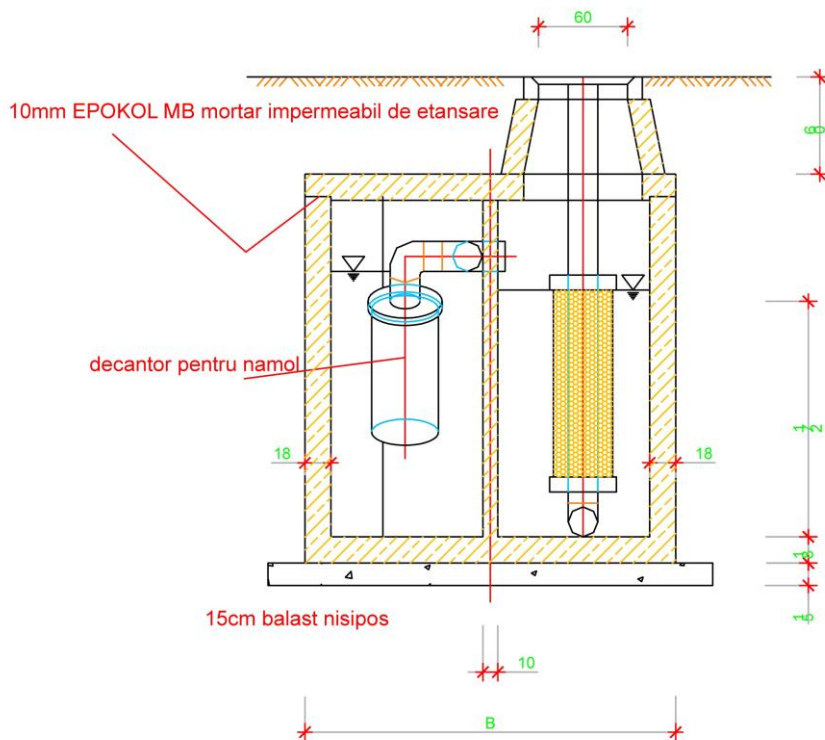


Figura nr. 3.4.12.10.-1. Sistem integrat de purificare ulei-nămol

3.4.12.11. Cămin de ridicare apă uleioasă

În acest cămin vor fi dirijate levigatele provenite din sistemul integrat de purificare ulei-nămol și platforma de compostare. Apa reziduală va fi dirijată în căminul de levigat printr-o conductă de presiune PE 63x5.8.

Parametrii pompei de ridicare:

$$Q = 2 \text{ l/sec.}$$

$$H_{\text{geo}} = 5.5 \text{ m}$$

$$P = 1,7 \text{ KW.}$$

Căminul de ridicare este prefabricat din HDPE , $\varnothing=1500 \text{ mm}$, $h=3,0 \text{ m}$.

3.4.12.12. Evacuarea apelor pluviale

Apele pluviale curate generate pe suprafața necultivată a depozitului sunt dirijate prin căminul de acumulare levigate în șanțul cu albia îmbrăcată ce se va construi între umplutura de sprijinire și drumul de deservire. Punctul de primire al sistemului de șanțuri este rezervorul de desecare format în punctul cel mai adânc al amplasamentului. Volumul util al acestui bazin este de 4.000 m³.

3.4.12.13. Gard și poartă

Terenul depozitului este împrejmuit. Gardul este realizat din plasă de sârmă împletită învelită cu PVC, prinsă pe stâlpi de beton cu înălțimea de 1,8m. și întinsă pe 3 înduri de sârmă învelită cu PVC.

Stâlpii de beton (10x10x240 cm) sunt montați la 3,5 m unul de celălalt. Deasupra împletiturii de sârmă se execută o supraînălțare alcătuită din 3 rânduri de sârmă ghimpată zincată, fixată pe supor și din oțel plat la fiecare stâlp.

Gardul astfel alcătuit are o înălțime totală de 2.15 m.

La intersecția drumului de acces și a drumului uzinal, s-a realizat o poartă lată de 6m cu 2 aripi. Cadrul porții s-a executat din profile de oțel zincat.

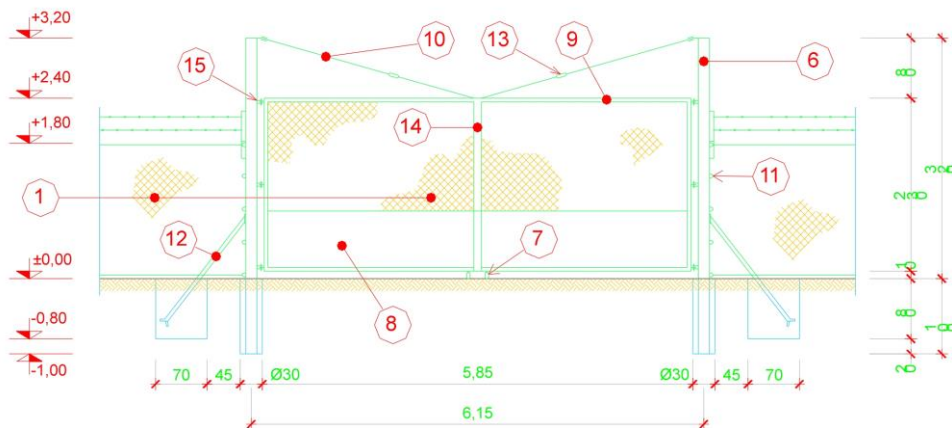


Figura nr. 3.4.12.13.-1. Gard și poartă

3.4.13. Recultivare

Recultivarea depozitului trebuie executat în două etape. În I-a etapă se execută o recultivare continuă, în paralel cu exploatarea și înălțarea depozitului de deșeuri. A II-a etapă se execută la închiderea depozitului.

Înălțimea max. a depozitului este de 20 m calculat de la nivelul actual al terenului. Recultivarea platoului și amenajarea definitivă a peisajului va avea loc după atingerea înălțimii maxime. Recultivarea platoului se va face conform stratificației prezentate mai jos:

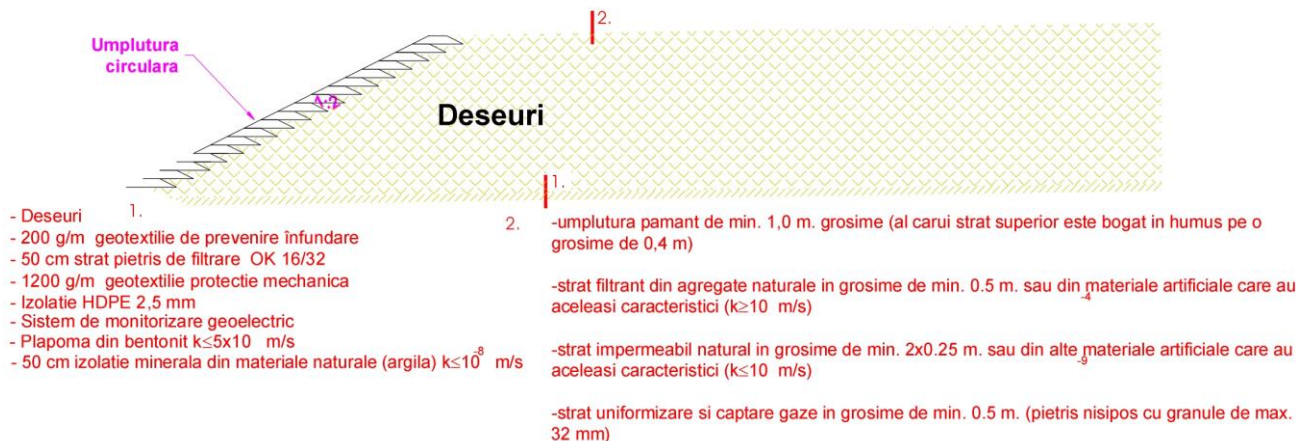


Figura nr. 3.4.13.-1. Secțiunea transversală la recultivare a depozitului

40 cm strat vegetal (humus) sădit cu iarbă,
60 cm strat sol
Geocompozit drenant
Strat de argilă 2x0,25 m
Protecție geotextil 600g/m²
50 cm pietriș sort 16/32,
Strat susținere și uniformizare 50 cm
Deșeu selectat 1m
Deșeuri existente

Pe suprafața nivelată a corpului de deșeuri se aplică un strat de susținere cu o grosime minimă de 50 cm.

Stratul de susținere preia sarcinile statice și dinamice care apar în timpul și după aplicarea straturilor de închidere. Modulul de elasticitate la suprafața stratului de susținere trebuie să fie de minim 40 MN/mp. Densitatea Proctor trebuie să fie > 95% .

Drept material pentru stratul de susținere se poate utiliza molozul, excavările de pământ, cenușa reziduală, deșeurile minerale adecvate sau materialele naturale. Deșeurile minerale nu trebuie să conțină componente de lemn, plastic, hârtie, materie organică, sticlă și fier. Mărimea maximă a granulelor materialului nu trebuie să depășească 0,10 m. Nu se poate utiliza nămol, nisip și materiale coezive. Stratul de susținere trebuie să fie omogen și cu capacitate portantă constantă; suprafața rezultată trebuie să fie netedă și nivelată. Conținutul de deșeuri periculoase din deșeurile utilizate pentru realizarea stratului de susținere nu poate fi mai mare decât cel din deșeurile admise la depozitare.

3.4.13.1. Stratul de pietriș sort 16/32

Stratul de pietriș va fi aplicat pe o grosime de 50 cm cu funcția de drenaj al gazelor din depozit. În acest strat se vor amplasa conductele orizontale pentru captarea gazului.

3.4.13.2. Geotextil de protecție

Geotextilul de protecție se așează pe startul de pietriș pentru a proteja geomembrana HDPE în cazul în care se va utiliza geomembrană în locul izolației cu argilă. Geotextilul va avea densitatea de 600g/m². Geotextilele utilizate sunt din materiale rezistente pe termen lung, cum ar fi polipropilena (PP) sau polietilena de înaltă densitate (HDPE).

3.4.13.3. Stratul de impermeabilizare

Deasupra covorului de geotexti se aplică o impermeabilizare naturală de argilă de 50 cm sau dintr-o folie PEHD de 2,0 mm.

3.4.13.4. Stratul de drenaj pentru apa din precipitații

Ca strat de drenaj se va folosi un geocompozit cu capacități drenante. (ex: SECUDREN)

3.4.13.5. Stratul de recultivare

Tehnologia utilizată de depozitare a deșeurilor permite o continuă recultivare a mediului astfel încât la finalizarea depozitării deșeurilor zona de depozitare să devină una estetică și biologic activă.

Lucrările de recultivare constau din mai multe faze.

O importanță primordială are construcția rambleului (digului) lateral al depozitului conform proiectului și acoperirea acestuia cu pământ vegetal.

În cazul realizării proiectului de compostare, compostul produs poate fi utilizat în cadrul recultivării, dar recultivarea se va efectua mai ales utilizând molozul din construcții și pământ provenit din construcția depozitului.

Stratul de recultivare se realizează peste stratul de drenaj și va avea o grosime de minim 1,00 m.

Stratul de recultivare constă din: strat de pământ cu caracteristici de reținere a apei ($d \geq 0,85$ m), strat de sol vegetal ($d \geq 0,15$ m), vegetația plantată.

Materialul pentru stratul de reținere a apei constă din material ușor coeziv care împiedică uscarea stratului, asigurând astfel umiditatea necesară pentru sistemul radicular al plantelor (pătrunderea rădăcinilor în stratul de drenaj este astfel împiedicată).

Peste stratul de reținere a apei se aplică stratul de sol vegetal, care este plantat complet și uniform cu iarbă.

Nu se plantează tufișuri și copaci, deoarece rădăcinile acestora pot afecta stratul de drenaj.

După ce deșeurile compactate au atins nivelul superior al umpluturii circulare, pe acesta din urmă trebuie construită o nouă umplutură circulară. Umpluturile circulare trebuiesc executate întotdeauna după atingerea nivelului superior, pentru ca depozitarea să aibă loc sub protecția acestora. Construcția umpluturilor circulare trebuie repetată până la atingerea înălțimii maxime de umplutură. Profilul rambleului de bază va fi construit din moloz și pământ depozitat. Această grosime de pământ este necesară pentru dezvoltarea sistemului radicular al ierburilor și tufișurilor. Recultivarea finală a depozitului va fi efectuată pe baza unui proiect de execuție separat.

Pantele exterioare ale umpluturilor circulare vor fi înierbate.

Soluția de izolare prezentată provoacă dispute pe plan mondial deoarece o izolare completă a deșeurilor la partea superioară a depozitului poate cauza incendii datorate autoaprinderii deșeurilor în lipsa umidității și se presupune că în cazul unei astfel de izolații impermeabile, mineralizarea-descompunerea materialelor organice nu se realizează.

Contrar acestei teorii este cea care militează pentru reducerea cantității de levigat generat de depozite. O izolație impermeabilă reduce posibilitatea ca precipitațiile căzute pe suprafața depozitelor să genereze levigat cu încărcături mari de poluanți.

3.4.13.6. Plantări de vegetație (Propunere pentru închiderea finală)

Pentru a realiza perdeaua forestieră din jurul depozitului puietii se vor planta în gropi de dimensiuni minime de 80x80x80 cm, dar optim ar fi gropile de 100x100x100 cm.

Gropile se astupă numai cu pământ vegetal bogat în materie organică.

În fiecare groapă se va pune câte 1 kg gunoi de grajd pentru o suplimentare a materiei organice. Puietii cu înălțime mai mare de 200-220 cm vor fi protejați cu martori.

Speciile care se vor planta sunt enumerate mai jos.

Arbuștii vor fi plantați în gropi de dimensiuni de 40x40x40 cm adăugând gunoi de grajd proporțional mărimii lor.

Perioada pe plantare este identică cu cea a copacilor, toamna sau primăvara.

Înierbarea se va efectua cât mai repede în perioada optimă. Înierbarea conferă o stabilitate mai mare a taluzurilor și împiedică eroziunea. Înierbarea se va face cu un amestec de 4-5 soiuri de ierburi, cele rezistente la căldură se vor folosi în proporție mai mare. Cantitatea de semințe ce se va utiliza indiferent de compoziție va fi 20-50 g/m².

Suprafețele recultivate vor necesita lucrări permanente de întreținere.

Suprafețele înierbate se vor cosi de 2-3 ori pe an.

Lista plantelor ce se pot folosi în cadrul lucrărilor de închidere copaci:

- Acer campester
- Acer tataricum
- Elesgnus anyustifolia
- Fraxinus ornus
- Populus deltoides / -pe creasta taluzului/
- Populus demoii /pe marginea taluzului/
- Quercus cerris
- Betula pendula
- Ribinia pseudoacacica

Arbuști:

Acer campester
Acer taticum
Amorphe fruticosa
Cornus alba
Oratageus nomogyna
Enomymus curopeus
Cotynus coggyria
Ross rugosa
Tamaric galliea

3.4.13.7. Post monitorizarea depozitului

La epuizarea suprafeței rezervate depozitării deșeurilor se începe activitatea de recultivare și monitorizare, pe o durată de 30 de ani. Se vor dezmembra toate obiectivele, cu excepția bazinului de levigat.

Trebuie verificat sistematic nivelul levigatului în bazinul de levigat. Trebuie verificată starea tehnică a puțurilor de captare gaze, și luate măsuri pentru efectuarea reparațiilor necesare.

Suprafața depozitului trebuie cosită după nevoie, trebuiesc luate măsuri în vederea îndepărtării buruienilor alergene.

4. SITUAȚII DE RISC ȘI IMPACTUL CREAT ASUPRA MEDIULUI DE CĂTRE DEPOZIT. SOLUȚII TEHNICE EFICIENTE PENTRU PREVENIRE ȘI CONTROL

Protecția tehnică a depozitului trebuie să corespundă următoarelor cerințe:

- impermeabilitate,
- rezistență la levigate,
- rezistență la sarcini de suprafață,
- rezistență la sarcinile, respectiv efectele ce vin din partea depozitului (mecanice, chimice, biologice),
- rezistență mare la rupere, trebuie să îndure eventualele tasări,
- rezistență la desecare,
- rezistență la eroziune și ger,
- posibilitatea verificării densității și capacității de izolare în faza de construcții și în faza de operare,
- încorporare simplă din punct de vedere tehnic,
- posibilitate de reparare în caz de deteriorare.

Izolația descrisă a suportului/bazei satisface aceste cerințe. La stabilirea ordinii verificării am pornit de la stratificarea izolației combinate a protecției tehnice. La definirea ordinii și cantității verificărilor de control, ne-am bazat în primul rând pe practica internațională, unde există deja standarde, prescripții și procese referitoare la depozitele de deșeuri. Standardele din țară se referă în primul rând la lucrările de terasamente în construcții, sau la obiectivele hidrotehnice, lucrări de terasamente la diguri, iar verificările de control numai la verificarea compactării.

4.1. Sistemul de asigurare calitate al radierului depozitului

Verificarea patului depozitului este importantă în primul rând din punct de vedere al rezistenței la sarcină, deoarece sub stratul de izolare nu se poate situa un strat mai puțin rezistent.

Verificare de control a suprafeței de bază crude a depozitului cf. STAS 1913/2-76			
Parametru	Simbol	Domeniu care necesită cel puțin o verificare	Valoare minimă
Dimensiune granulă	-	5000 m ²	Cf. Verificării utilității
Grad de compactare	T _{ry}	2000 m ²	Cf. specificațiilor din proiect
Caracteristică de deformare	E _{v1} E _{v2} /E _{v1}	2500 m ²	30 ≤ MN/m ²
Coef. de impermeabilitate	K	10000m ²	k ≤ 10 ⁻⁶ m/s
Omoogenitate suprafață	-	Cf. proiect	± 5cm

Tabelul nr. 4.1.-1. Verificarea suportului depozitului

În această fază a verificării de control parametrii cei mai importanți sunt gradul de compactare prescrisă și caracteristica de deformare. Verificarea omogenității de suprafață se face cu metodologia geodezică.

La verificarea de control se referă următoarele specificații, standarde:

4.1.1. Strat mineral de izolare

Vis a vis de stratul mineral de izolare se ridică următoarele cerințe:

PARAMMETRI	STAS	PARAMETRI
DIMESIUNE GRANULĂ	- STAS 1913/5-85	$d_{max}= 6\text{mm}$ proporția granulelor mai mici de $0,06\text{mm} < 15\%$
Umiditate naturală	- STAS 1913/1-82	Peste max. $4\% W_{opt}$
PARAMMETRI	STAS	PARAMETRI
Densitatea fazei solide	- STAS 1913/2-76	$\geq 2,5\text{ g/m}^3$
Limite de consistență	STAS 7107/3-74	-
Limită de contractare	STAS 1913/12-88	-
Pierdere la încălzire la incandescență	la $600\text{ }^\circ\text{C}$	max. 5%
Absorbția apei	Enslin	80%
Conținut argilă minerală	STAS 1913/12-88	Fracțiunile de granulă $a \leq 0,002\text{mm}$ sa conțină cel puțin 50% argilă minerală
Analiză Proctor	STAS 1913/13-83	$1,7\text{ g/cm}^3$
Coef. de impermeabilitate	STAS 1913/6-76	$\leq 10^{-9}\text{ m/s}$
Rezistență la forfecare	STAS 8942/2-82	$\varphi \geq 25^\circ$; $c \geq 10\text{ KN/m}^2$

Tabelul nr. 4.1.1.-1. Cerințe de execuție a stratului de izolație

Caracteristicile stratului de izolare încorporată trebuie verificată astfel: distribuția granulelor la fiecare 300 m^3 , coeficientul de impermeabilitate la fiecare 2500 m^2 , grosimea stratului realizat la fiecare 500 m^2 , valorile PROCTOR la fiecare 300 m^3 . Dintre caracteristicile cele mai importante de urmărit sunt coeficientul de impermeabilitate și gradul de compactare. Determinarea coeficientului de impermeabilitate se face cu infiltrometru tip țevă.

4.1.2. Geomembrană HDPE

La încorporarea geomembranei sunt două condiții deosebit de importante: omogenitatea suprafeței, și ca suprafața să nu conțină materiale (pietre, materiale ascuțite) care ar deteriora geomembrana HDPE. Îndeplinirea acestor condiții se face vizual de către dirigintele de șantier, investitor și constructor în comun. Se întocmește un proces verbal de lucrări ascunse și numai după aceea se poate trece la așezarea geomembranei.

Așezarea geomembranei se face cf. ÖNORM S 2076. Se pot utiliza numai utilaje care nu deteriorează suprafața izolației minerale compusă din materiale naturale. În cursul așezării se admite ondularea plăcii, dar numai până în momentul în care nu se formează boțituri. Plăcile derulate trebuie să fie imediat asigurate împotriva vântului cu greutateți (saci cu nisip, anvelope uzate). Dacă vântul depășește 10 km/h așezarea geomembranei trebuie întreruptă. Îmbinarea geomembranei HDPE se face cf. ÖNORM S 2076, DVS 2225/1 prin sudare.

Verificarea calității cusăturilor se face cf. ÖNORM S 2076. (probă de presiune cu aer). Verificarea calitativă a sudurii are loc în prezența dirigintelui de șantier; verificarea se înregistrează în procesele verbale de sudură.

4.1.3. Protecția mecanică a geomembranei HDPE

Este asigurată de geotextilie. În cazul izolării superioare de închidere nu există procedură de asigurare calitate referitoare la protecția mecanică. Am formulat ca specificație a proiectantului, calitatea geotextiliei să fie min. 1200 g/m^2 . La montajul geotextiliei trebuie asigurată o suprapunere de cel puțin 15 cm . iar îmbinarea se realizează prin pârjolare.

4.1.4. Evacuarea levigatului

Sistemul de levigate este astfel dimensionat ca să poată evacua levigatul care ajunge în sistem fără reumplere. Stratul de drenaj are grosimea de min. 30 cm din pietriș spălat cu granule sferice și conținut scăzut de carbonați. Pietrișul proiectat este sort $16/32$, al cărui conținut de carbonați nu poate depăși $30-60\%$. Protecția stratului de drenaj împotriva colmatării este asigurată prin geotextilie de calitate 200 g/m^2 .

Cerințele care trebuie să fie satisfăcute de țevile de evacuare levigate:

Rezistență la chimicale
Rezistență mecanică și biologică
Să se fabrice din material identic cu cel al geomembranei HDPE, pentru ca să se poată suda la punctele de trecere.

Totodată țevile utilizate trebuie să dispună de o rigiditate înaltă, astfel la proiectare am luat în considerare țevi cu rezistență la presiune PN 10.

4.1.5. Documentarea asigurării calității

Procese verbale și alte documente de anexat în mod obligatoriu de către executant:
Radierul depozitului, umplutură, izolație minerală:

Analiză densitate
Analiză rezistență la sarcină
Analiză valori Proctor: densitate volum, umiditate în cursul construcției,
Distribuție granulară,
Conținut materiale organice,
Coef. de impermeabilitate,
Omogenitate suprafață,
Grosime strat.

B, Izolație HDPE- geomembrană:

Aprobare pentru aplicare,
Certificate de calitate de la producător
Procese verbale de analiză sudură,
Autorizații pentru sudori polietilenă, polipropilenă
Schemele izometrice ale sudurilor.

C, Geotextil:

Agreement tehnic,
Certificate de calitate de la producător
Procese verbale de verificare suprapunere și sudură.

D, Strat drenaj pietriș:

Certificate de calitate de la producător,
Curbele granulometrice ale agregatelor minerale utilizate,
Analiză conținut CaCO₃
Proportia fracțiunilor fine,
Grosimea stratului executat.

E, Conducte :

Certificate de calitate de la producător
Autorizații pentru sudori
Certificate de calitate de la producător
Procese verbale pentru proba de presiune

4.1.6. Specificații mai importante în legătură cu activitatea de construcții

Pentru utilajele de construcții și pentru containerele-depozit trebuie asigurat un amplasament împrejmuit. Utilajele de construcții necesare pentru construcția depozitului de deșeuri și pentru alte activități de construcții, excavatoare, vehicule de transport, trebuie să dispună de instrucțiuni de operare și tehnologice valabile.

În cadrul amplasamentului – cu luarea în considerare a condițiilor locale – este necesar dezvoltarea unei circulații cu sens dublu. Pe amplasament este valabilă regula de dreapta. Totodată trebuie stabilite limitele de viteză luând în considerare condițiile locale.

În legătură cu specificațiile tehnologice este necesară respectarea și impunerea regulilor de protecție a mediului și a muncii.

4.2. Impact probabil asupra mediului

Pe suprafața amplasamentului nu s-au găsit valori legate de protecția naturii, peisajului sau mediului construit, astfel nu este nevoie de măsuri de protecție a acestora.

Pe suprafața amplasamentului nu există pericol de incendiu, utilajele trebuie dotate cu mijloace corespunzătoare pentru stingerea focului.

Măsura probabilă a sarcinii și solicitării mediului:

Factori activi asupra mediului	Mediul purtător al efectului				
	Aer	Apă	Sol	Flora și Fauna	Peisaj
Praf zburător	+	+	-	+	-
Materiale și deșeuri periculoase	+	+	+	-	-
Efect zgomot	-	-	-	+	-
Tehnologia de construcție	-	-	-	-	-

Tabelul nr.4.2.-1. Matricea de impact al factorilor mediului în timpul construcției

4.2.1 Poluarea aerului

În cursul construcției poate ajunge praful antrenat de aer în atmosferă.

Aceste activități sunt următoarele:

Lucrări de terasamente
Excavare, Încărcare, Descărcare
Transport

Praful se poate forma: pe drumul care conduce la amplasament și pe drumurile de uzină. Dacă este posibil, protecția împotriva prafului se poate realiza prin stropire. Raza de acțiune a prafului zburător, în condiții normale, depășește rar limitele terenului de construcție.

4.2.2. Poluare apă și sol

Această poluare poate avea loc numai în cazul în care manipularea materialelor periculoase utilizate în cursul construcției se face în mod neregulat.

În condiții normale și previzibile există numai pericolul, care, prin respectarea strictă și respectarea specificațiilor tehnologice, trebuie exclus.

4.3. Manipularea, colectarea, neutralizarea și documentarea materialelor și deșeurilor periculoase în timpul construcției

Materiale poluante se utilizează exclusiv în cursul utilizării utilajelor de lucru, a căror funcționare trebuie reglementată detaliat în descrierea tehnică. În cazul respectării specificațiilor tehnologice se poate exclude orice poluare.

La utilizarea utilajelor care iau parte la construcția depozitului se pot produce poluări cu următoarele materiale:

motorină,
lubrifianți: ulei motor,
ulei hidraulic,

ulei transmisie,
acumulatori,
materiale textile poluate
nisip poluat,

Întreținerea, completarea și repararea parcului de utilaje are loc pe amplasamentul împrejmuit. Aici trebuie reglementată colectarea și tratarea materialelor enumerate. Acumulatele trebuie depozitate în spațiu închis și transportate cât de urgent la o locație finală în vederea neutralizării lor.

Pentru depozitarea materialelor textile și nisipului poluat se poate asigura pe amplasament un recipient închis și acoperit de 120 l, cu inscripția „Deșeu periculos”. Depozitarea, transportul și documentarea lor trebuie să se facă conform legilor în vigoare.

Pentru depozitarea deșeurilor comunale au fost achiziționate 3 pubele de 70 l.

4.4. Combaterea zgomotului și a vibrațiilor

În timpul construcției trebuie respectate limitele prescrise în legile referitoare la combaterea acestor efecte. În vecinătatea utilajelor terasiere grele valoarea probabilă a zgomotului și vibrațiilor depășește valoarea de 85db admisă pentru mediul de lucru, astfel pentru muncitorii care lucrează în vecinătatea acestor utilaje este necesară asigurarea unor mijloace de protecție (casă de protecție ureche, dop de ureche).

4.5. Protecția muncii

Conform prevederilor existente. Se va respecta Legea nr. 90/1996 privind protecția muncii.

4.6. Protecția împotriva incendiilor

Conform prevederilor existente. Legea nr. 212/1997 privind P.S.I.

5. ASPECTE ALE EXPLOATĂRII ȘI MONITORIZĂRII EFICIENTE ALE ACTIVITĂȚILOR/ ACȚIUNILOR DIN DEPOZIT

Pentru operarea depozitului a fost necesară angajarea unui personal cu o pregătire corespunzătoare. Persoanele care lucrează în cadrul depozitului sunt obligate să cunoască prevederile P.S.I și cele de Protecția Muncii, iar administratorul este obligat să își asume rolul în instruirea personalului.

Personalul nou angajat este instruit de către administratorul depozitului înainte de începerea activității din incinta depozitului. Instruirea conține ore de teorie și ore practice. Aceste cursuri de instruire se repetă an de an și pentru personalul deja instruit.

În vederea asigurării funcționării utilităților din incinta depozitului, administratorul achiziționează echipamentele de protecție, utilajele, materialele și forța de muncă necesară acestuia.

În cazul că apar erori, accidente, ele sunt notate în jurnalul de evenimente, iar administratorul ia măsuri pentru eliminarea acestora.

5.1. Obligațiile personalului de exploatare

Șeful personalului de exploatare a fost numit de conducerea companiei administratoare. Conducerea a stabilit și domeniul de activitate a personalului de exploatare Personalul de exploatare ocupă următoarele posturi:

Șeful punctului de lucru: este responsabil de exploatarea corespunzătoare a depozitului în ansamblu, conduce, organizează și verifică activitățile ce se desfășoară în incinta depozitului. Șeful punctului de lucru este instruit și are atestat în domeniul protecției muncii, astfel el este obligat să instruiască personalul angajat. Trebuie să cunoască utilizarea cântarului autovehiculelor (pod basculă) cu capacitatea max. de 60 de tone.

Șef bază recepție: este maestrul care într-adevăr este responsabil pentru buna funcționare a utilajelor din cadrul depozitului. Maistrul va poseda permis de conducere pentru utilaje și mașinile de mare tonaj. Evenimentele din cadrul depozitului vor fi trecute de către maistru în jurnalul de evenimente.

Muncitori calificați (mechanic utilaje, cantaragiu): Este cel care la dispoziția șefului de depozit, sau a maestrului execută îndatoririle ce îi revin.

5.1.1. Competență, restricții de personal

Utilajele din incinta depozitului pot fi utilizate doar de persoane sănătoase. Compania este obligată să asigure posibilitatea ca personalul calificat cât și cel necalificat să se prezinte la controale periodice de sănătate.

5.1.2. Instructajul și examenul de protecția muncii

Persoanele care lucrează în cadrul depozitului, înaintea începerii activității, sunt obligate să efectueze instructajul general P.S.I și de Protecția Muncii, și ulterior să participe la instructajele periodice.

5.2. Cerințe generale de exploatare

5.2.1. Cerințe generale

a./ Următoarele informații sunt expuse la vedere:

denumirea exactă a depozitului, numele companiei administratoare, lista persoanelor care vor fi informate în cazul unor deranjamente (adresa, telefon), numere de telefon utile: salvare, pompieri, poliție, primărie, agenția de protecția mediului, garda de mediu.



Figura nr.5.2.1.-1. Accesul în depozit

b./ Alte cerințe:

În exploatarea depozitului este necesară o asistență tehnică permanentă. Șeful punctului de lucru și șeful de bază recepție sunt obligați să cunoască și să îndeplinească regulile ce se referă la desfășurarea activităților în condiții sănătoase. Ei sunt obligați să facă tot posibilul pentru a preveni eventualele boli profesionale, angajații pot efectua numai activități din domeniul în care au fost instruiți și trebuie să cunoască prevederile P.S.I și de Protecția Muncii. Dacă condițiile de muncă sunt de așa natură încât periclitează sănătatea sau integritatea corporală a angajaților, activitatea trebuie sistată până la remediarea problemelor, accesul persoanelor străine în incinta depozitului se va permite numai cu acordul șefului punctului de lucru, persoanele străine care intră în incinta depozitului sunt obligate să respecte prevederile P.S.I. și de Protecția Muncii. În incinta depozitului este strict interzis consumul băuturilor alcoolice! Accesul persoanelor în stare de ebrietate în incinta depozitului este interzisă! Persoanele în stare de ebrietate din incinta depozitului vor fi îndepărtate! Utilajele din incinta depozitului sunt mânuite doar de personal calificat, gurile de canal și de cămine după deschiderea lor să fie reșezate mereu la locul lor, accesul în bazine sau cămine a persoanelor se efectuează numai cu acordul și responsabilitatea șefului punctului de lucru. Cei ce coboară în bazine sau cămine vor fi echipați cu mască de gaz și li se va lega o coardă de brâu. Este binevenit să se utilizeze și o ală coardă care va putea fi folosită pentru semnal în caz de pericol. Persoana ce coboară va fi asigurată de o altă persoană (peste 18 ani) în stare fizică bună. Persoana ce asistă, în caz de pericol, poate interveni doar purtând mască de gaze.

În incinta depozitului este interzis orice comportament neadecvat care ar putea cauza probleme în buna desfășurare a activității și se vor lua măsuri de către șeful ierarhic superior care răspunde de acel sector. În cadrul depozitului există truse de prim ajutor, care sunt la îndemâna tuturor angajaților. În fiecare schimb trebuie să fie câte o persoană instruită, care să poată acorda primul ajutor în caz de necesitate. Repararea, întreținerea instalațiilor mecanice din sistemul de colectare al levigatului se pot efectua doar după golirea și dezinfectarea prealabilă a acestora. Măsura preventivă pentru angajații care intră în contact cu deșeurile,

este de a fi vaccinați și de a purta echipamentele de protecție, astfel prevenind eventualele îmbolnăvirii. În incinta depozitului este strict interzisă utilizarea focului deschis! În incinta depozitului fumatul este interzis! Exista locuri desemnate pentru fumat. Utilizarea utilajelor fără aprobare este interzisă!

Angajatul care pornește o mașină, un utilaj, trebuie să se asigure înainte de a face acest lucru, că nu pune în pericol viața nimănui prin această manevră. Sculele, utilajele, înaintea utilizării lor se vor verifica de fiecare dată, defecțiunile găsite vor fi remediate imediat. Stratul de vopsea ce s-a distrus de pe balustrade, clădiri, etc. se va aplica de cel puțin o dată pe an în cadrul reviziei generale, reparațiile sistemului electric se va executa de personal abilitat, iar pe durata reparațiilor instalațiile vor fi deconectate, scoase de sub tensiune, panourile electrice cât și întrerupătoarele generale vor fi dotate cu câte o tăbliță pe care se va inscripționa denumirea și rolul acestora. Stingătoarele din incinta depozitului vor fi păstrate în condiții bune, compactorul și celelalte utilaje vor fi dotate cu stingătoare, trusa medicală trebuie ținută la un loc accesibil tuturor.

În incinta depozitului cultivarea plantelor pentru consum alimentar este interzisă. Modificările ce duc la scăderea siguranței rețelei electrice sunt interzise, instalațiile electrice ce sunt scoase din uz pe o durată mai mare, vor fi desființate definitiv.

Depozitul va fi considerat ca și zonă cu potențial ridicat de infestare, din acest motiv trebuie respectate normele sanitare. Consumul alimentelor este permis doar în locurile special amenajate, după o prealabilă spălare și curățire generală.

Angajații nu pot părăsi incinta depozitului în echipamentul de lucru. În toate locurile din incinta depozitului unde se poate acumula biogaz (cămine, bazine etc.) este interzis accesul cu flacăra deschisă, sau echipament ce poate produce scânteie. Dacă totuși este necesar o astfel de operație, accesul în aceste locuri se va face după o prealabilă aerisire a acestora. Execuția lucrărilor se va face la lumina lămpii DAWY și în prezența unui detector de gaze DRAGER. Modificările instalațiilor ce sunt în perioada de garanție este interzisă, pe vehiculele, utilajele aflate în reparație sau curățire trebuie atârnată o tăbliță cu inscripția "Pornirea Interzisă ". reparația vehiculelor se va face respectând cerințele producătorului. Efectuarea unor aplicații deasupra unei colane de apă se poate efectua doar de pe un podeț bine fixat, de către un angajat asistat și asigurat cu o cordelină de o altă persoană, planurile de situație, proiectele, instalației electrice se vor păstra de administratorul depozitului. Eventualele modificări se vor nota pe aceste planuri. Rețelele electrice din incinta depozitului a căror planuri nu sunt cunoscute, vor fi identificate cu ajutorul săpăturilor și completate la planurile existente.

5.2.2. Componenta personalului de deservire

Conducerea depozitului este asigurată de directorul societății și șeful punctului de lucru.

Depozitul este deschis zilnic între orele 06 - 22. Cele două schimburi sunt următoarele:

schimbul I : 06,00 - 14,00
schimbul II: 14,00 - 22,00

Între orele 08,00 și 16,00 este prezent tot personalul, iar înainte și după este prezent un număr minim de angajați necesar funcționării depozitului. Între orele 22,00 - 06,00 se va afla în incinta depozitului, doar personalul de pază.

Structura organizatorică:

Funcția	Nr angajați(persoane)
Directorul societății	1
Șef punct de lucru	1
Funcționar economic	1
Jurist	1
Inginer ecolog	1
Șef bază recepție	1
Mecanic utilaje	4
Cantaragiu	2
Îngrijitor clădire	9
TOTAL	21

Tabel nr. 5.2.2.-1. Structura organizatorică a societății administratoare a depozitului.

5.2.3. Atribuțiile personalului operativ

Angajații sunt obligați să lucreze conform regulamentului de funcționare, respectând normele de protecția muncii.

Angajații pot să-și părăsească locul de muncă doar cu acordul superiorului lor, în momentul în care s-au asigurat, că munca abandonată nu va provoca accident de muncă.

Angajații sunt obligați să coopereze la prevenirea accidentelor de muncă, cum ar fi:

- Dobândirea cunoștințelor din domeniul activității proprii și a cunoștințelor privind protecția muncii.
- Prezentarea la controlul medical periodic obligatoriu.
- Prezentarea la locul de muncă, apti de muncă.
- Verificarea echipamentelor, utilajelor, aparaturilor înainte de a le utiliza. Întreținerea acestora conform normelor în vigoare.
- Eliminarea oricărei probleme apărută în cursul activității lor, sau să-l anunțe pe superiorul lor.
- Consumul de alcool în incinta depozitului este strict interzisă!
- Angajații nu vor purta îmbrăcăminte lungă (halat, etc.) sau bijuterii în apropierea mașinilor în mișcare!
- Utilizarea echipamentului de protecție pus la dispoziție.

Șeful punctului de lucru (șef depozit):

- Șeful depozitului este responsabil pentru buna funcționare depozitului și a utilajelor.
- Șeful depozitului este direct subordonat conducerii administrative.
- Șeful depozitului este obligat să respecte regulamentul, prescripțiile de ordin tehnic și trebuie să asigure necesarul de utilaje pentru buna desfășurare a activității.
- Șeful depozitului este autorizat să se abată de la regulamentul de funcționare, dacă este necesar (ex. avariile, etc.).
- Personalul angajat este obligat să respecte instrucțiunile șeful depozitului.
- Șeful depozitului este responsabil pentru proiectele de scurtă și lungă durată, pentru reactivare, pe baza cantităților de deșeuri prognozate.
- Șeful depozitului va lua decizii în legătură cu deșeurile care pot constitui probleme la depozitare.

Șeful depozitului este obligat:

- să verifice în mod regulat dacă condițiile de muncă și uneltele corespund cerințelor legale,
- să verifice în mod regulat dacă angajații respectă sau nu regulamentul de protecția muncii,
- să verifice în mod regulat dacă se respectă ordinea și disciplina din incinta depozitului,
- să verifice eventualele accidente întâmplare pe teritoriul depozitului,
- împreună cu maistrul deponeu să pună la dispoziția angajaților utilajele și ustensilele în cantitățile necesare, care să satisfacă necesitățile.
- să denumească un conducător în cazul în care mai mulți muncitori lucrează la aceeași activitate,
- să verifice dacă angajații lucrează în domeniile în care au fost instruiți.

Atribuțiile șefului bază recepție:

- Șeful de bază recepție este responsabil pentru respectarea orelor de muncă trecute în regulamentul de funcționare.
- Șeful de bază recepție hotărăște atribuțiile ce revin zilnic angajaților.
- Șeful de bază recepție este cel care închide clădirile din depozit, panourile de control etc.
- Șeful de bază recepție este responsabil pentru preluarea deșeurilor, verificarea, cântărirea și depozitarea acestora.
- Șeful de bază recepție verifică procesul verbal de primire a deșeurilor și scrie jurnalul unității.
- Șeful de bază recepție este responsabil pentru curățenia din incinta depozitului și utilizarea echipamentului de protecție de către angajați.

- Șeful de bază recepție este responsabil pentru verificarea, curățarea, dezinfectarea bazinului rezervor de apă de incendiu și bazinului colector levigat.
- Șeful de bază recepție este responsabil pentru asigurarea condițiilor optime colectării probelor pentru analiză.
- Șeful de bază recepție este responsabil pentru funcționarea aparaturii din incinta depozitului .
- Șeful de bază recepție este responsabil pentru stingerea incendiilor din interiorul masei de deșeuri.
- Șeful de bază recepție va prelua locul șefului de depozit, sau a mecanicului de utilaje în caz de necesitate.
- Șeful de bază recepție este responsabil pentru verificarea sistemului de drenaj al radierului depozitului.

Atribuțiile mecanicului de utilaje:

- Mecanicul de utilaje este responsabil pentru depozitarea corectă a deșeurilor.
- Mecanicul de utilaje este responsabil pentru dirijarea vehiculelor care ajung pe platforma de depozitare.
- Mecanicul de utilaje este responsabil pentru desemnarea zonelor de descărcare a deșeurilor, pentru mânuirea compactorului și pentru buna desfășurare a activității de depozitare.
- Mecanicul de utilaje este responsabil pentru amplasarea gardului de protecție în vederea eliminării depozitării în mod în legal a deșeurilor.
- Mecanicul de utilaje este responsabil pentru întreținerea rampei de acces pe platforma de depozitare. El dirijează umectarea acesteia în timp de vară și asigură materiale antiderapante pe timp de iarnă.
- Mecanicul de utilaje este responsabil pentru verificarea ulterioară a deșeurilor. Eventualele deșeuri necorespunzătoare vor fi depozitate temporar, apoi vor fi returnate spre sursă.
- Mecanicul de utilaje este responsabil pentru înălțarea și protecția puțurilor captatoare de gaze în funcție de cerințe.
- Mecanicul de utilaje este responsabil pentru aplicarea stratului zilnic de pământ sau material inert (moloz) peste deșeuri.
- Mecanicul de utilaje este responsabil pentru starea tehnică a compactorului.

Atribuțiile cantaragiului

Cantaragiul este responsabil pentru:

- Verificarea provenienței deșeurilor și a componenței acestora. În cazul unor deșeuri dubioase se anunță șeful bazei recepție .
- Cântărirea deșeurilor intrate în incinta depozitului și pentru evidența deșeurilor intrate. Aceste operații se efectuează pe calculator.
- Transmiterea datelor către biroul economic al societății.
- Colectarea banilor, contabilizarea acestora, conducerea casieriei. Banii se vor preda zilnic la contabilitatea companiei.
- Curățenia cântarului și a casei cântar.
- Anunțarea persoanelor abilitate în cazul defectării sistemului electric sau a calculatorului.

5.3. Informații generale privind regulamentul de operare a depozitului

În cadrul exploatarei depozitului de deșeuri se vor soluționa următoarele probleme:

Depozitarea deșeurilor în parcele, compactarea acestora. Acoperirea deșeurilor zilnic cu un strat de pământ cât și camuflarea acestora prin înălțarea digului lateral.

În urma depozitării deșeurilor se formează levigatul. Levigatul este colectat într-un bazin impermeabil. Întreținerea sistemului de drenuri colectoare a levigatului îi revine compactoristului.

Pentru descompunerea anaerobă, biochimică a deșeurilor este necesar ca ele să aibă o umiditate corespunzătoare.

Apele pluviale nepoluante sunt colectate de rigolele special amenajate, și dirijate în bazinul de desecare.

Cântărirea deșeurilor face parte din procesul de depozitare. Pe baza acestora se ține evidența deșeurilor. Vehiculele care intră în incinta depozitului sunt cântărite atât la intrare cât și la ieșire.

Autocamioanele la ieșirea din depozit, vor trece printr-un spălător de anvelope. Acest bazin va fi curățat, dezinfectat și umplut cu apă periodic, conform necesităților.

Bazinul colector al apelor reziduale înmagazinează apele reziduale provenite din clădirea socială. Acest bazin este vidanțat în funcție de necesități, iar apele reziduale sunt transportate la stația de epurare a municipiului Oradea.

Funcționarea sistemului de monitorizare este parte integrantă a tehnologiei.

Exploatarea depozitului de deșeuri necesită o încadrare într-o categorie din punct de vedere al siguranței la incendiu.

Șeful punctului de lucru a numit un responsabil de protecția împotriva incendiilor.

Persoanele autorizate, vor efectua un instructaj de protecția muncii și vor fi periodic vaccinați.

Depozitul este o sursă permanentă de incendiu și pericol de explozie. Instructajul de apărare împotriva incendiilor este foarte important.

5.4. Descrierea regulilor de prevenire și apărare împotriva incendiilor și protecția muncii.

5.4.1. Factori periculoși în exploatare

Acești factori pot avea caracteristici, fizice, chimice, biologice.

Pericole fizice:

- suprafețe libere de apă
- suprafețe lunecoase
- munca la înălțime
- aparatură mecanică în mișcare
- electricitate
- insuficiența iluminatului artificial
- transportul condensarea vaporilor pe suprafața carosabilului
- activități în aer liber pe vreme nefavorabilă
- tăieturi, străpungeri datorate deșeurilor.

Pericole chimice:

- insuficiența aerisirii încăperilor
- pericol de explozii
- utilizarea clorului în aparate de dezinfectare

Pericole biologice:

- Posibilitatea infecțiilor datorate bacteriilor și microorganismelor patogene din depozitul de deșeuri.

Pericole psihice și fiziologice:

Nu se cunosc asemenea factori în depozitul ecologic de deșeuri.

5.4.2. Combaterea pericolelor

Accidentele de muncă datorate procesului tehnologic, pot fi evitate respectând regulile PSI și de PM.

- Siguranța în exploatare
- Compactarea deșeurilor este foarte importantă și în condiții meteorologice nefavorabile.
- Exploatarea utilajelor conform condițiilor de siguranță.
- Verificări periodice, PM, PSI

Echipamente de protecție colective:

Echipamente de protecție împotriva efectelor fizice :

- carcasa motoarelor utilajelor în mișcare
- balustrade, bare, pt. evitarea accidentelor (clădiri)
- balustrade înălțate pentru evitarea accidentelor (suprafețe de apă)
- pavaje antiderapante
- aerisire artificială
- sisteme de împământare, paratrăsnete (electricitate)
- capace de canal (cămine de vizitare)

Satisfacerea cerințelor igienice:

- obligativitatea vestiarelor alb-negru.

Echipamente de protecție individuale:

Echipamente de protecție împotriva efectelor fizice :

- pt. activități de salubritatea, curățire (caschete , mănuși, cizme cauciuc)
- echipamente pentru activități efectuate în adâncime
- echipamente pentru transport mărfuri
- echipamente de protecție pentru evitarea căzăturilor, alunecărilor (caschetă, cordon, ham, frânghie)
- încălțăminte adecvată pentru cei ce se deplasează pe suprafața deșeurilor (bocanci cu talpă rigidă și înalți peste gleznă)
- echipament de protecție pe timp ploios
- echipamente de protecție în laboratoare
- echipamente de protecție împotriva curentării (caschetă, mănuși de cauciuc conform normativelor PM, încălțăminte adecvată)

Echipamente de protecție împotriva efectelor chimice, biologice:

- Măști de protecție și mască de gaze
- Echipamente de protecție împotriva împrăstierii acizilor
- Echipamente de protecție pentru acordarea primului ajutor în caz de arderi cu acizi, intoxicații, etc.
- Materiale, unelte pentru deratizarea încăperilor
- Materiale pentru igienizarea personală
- Echipamente împotriva infecțiilor, îmbrăcăminte din material gros, bumbac, cusătură densă
- Echipamente împotriva infecțiilor (îmbrăcăminte din material gros, bumbac, cusătură densă, încălțăminte adecvată)
- Echipamente pentru detectarea gazului metan (lampă DAWY) în încăperile neaerisite adecvat, plus mască de gaze.

5.4.3. Prescripții P.S.I.

Conform art. 3.1 din normativul P 118, halele de producție și spațiul de depozitare se încadrează în categoria " C" de pericol de incendiu.

- STAS 5325 Anexa 2 17-91
- Art. G15 din 17-91
- Art. 1 pct.14 STAS 8275 din 78
- Art. 2.3.4 din STAT 2612 din 82
- Art. 312 din STAS G 16 din 83

Eventualele incendii vor fi stinse cu ajutorul a 2 hidranți amplasați pe teritoriul depozitului.

Hidranții sunt alimentați dintr-un rezervor de apă cu un volum de 800 mc.

Incendiile provocate de rețelele electrice se vor stinge cu stingătoare praf (15 buc).

Instalațiile de protecția împotriva incendiilor sunt bine marcate, iar angajații au primit un instructaj PSI pentru utilizarea lor.

Prescripția prevenirii incendiilor:

- Instalarea, montarea rețelelor provizorii electrice în incinta depozitului este interzisă !
- Amplasarea unui număr suficient de stingătoare praf și hidranți conform documentației PSI
- Stingerea incendiilor cu apă provocate de surse electrice este interzis!
- Angajații vor primi un instructaj PSI.
- Fumatul în incinta depozitului este strict interzisă.

5.5. Deșeuri admise la depozitare

Conform prevederilor H.G. 349/2005, nu se acceptă într-un depozit: deșeuri lichide, deșeuri explozive, corozive, oxidante, foarte inflamabile sau inflamabile, deșeuri periculoase spitalicești sau alte deșeuri clinice periculoase, anvelope uzate întregi, orice alt tip de deșeu care nu îndeplinește condițiile stabilite de normele legislative în vigoare.

Deșeurile nepericuloase lichide se tratează în vederea solidificării, deshidratării. Conform prevederilor HG 349/2005, în depozitele de deșeuri nepericuloase este permisă depozitarea următoarelor deșeuri: -deșeuri municipale, deșeuri nepericuloase de orice altă origine care îndeplinesc condițiile stabilite de normele legislative în vigoare, deșeuri periculoase stabilizate cu comportare echivalentă cu cea a deșeurilor nepericuloase. Deșeurile periculoase stabilizate se depozitează în celule separate față de deșeurile nepericuloase biodegradabile.

Pentru colectarea și depozitarea deșeurilor municipale se respectă și prevederile legislative referitoare la gospodărirea localităților.

Pentru fluxurile de deșeuri specifice (ambalaje, uleiuri uzate, baterii și acumulatori) se respectă prevederile actelor normative corespunzătoare, și anume: HG 349/2002 privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje, HG 662/2001 privind gestionarea uleiurilor uzate, HG 173/2000 pentru reglementarea regimului special privind gestiunea și controlul bifenililor policlorurați, HG 1057/2001 privind regimul bateriilor și acumulatorilor care conțin substanțe periculoase.

Activitatea depozitului mai este reglementată de: Legea mediului nr.256/2006, Legea nr.27/2007 pentru adoptarea OUG nr. 61/2006 privind modificarea OUG nr.78/2000 privind gestionarea deșeurilor, conform prevederilor HG nr. 349 din 2005 privind depozitarea deșeurilor.

Ordinul MMGA nr.757/2005 și HG 349/2005 privind depozitarea deșeurilor, ordinul MMGA nr. 95/2005 privind acceptarea și controlul deșeurilor.

Ordinul MMGA nr. 986/2006 privind transportul deșeurilor.

Deșeuri admise la depozitare:

- deșeuri menajere
- deșeuri industriale cu nepericuloase
- moloz din construcții, pământ.

În depozit nu se acceptă deșeuri periculoase. Lista deșeurilor periculoase este afișată la casa cântarului. Cântaragiul cunoaște această listă pentru evitarea oricărui incident nedorit.

Molozul din construcții și pământul sunt folosite pentru acoperirea deșeurilor și pentru înălțarea taluzului depozitului.

Depozitarea temporară a molozului și a pământului, este asigurată de șeful depozitului sau șeful bază recepție (maistrul șef).

5.6. Exploatarea depozitului

5.6.1. Sistemul de supraveghere al deșeurilor

Calitatea și natura deșeurilor se verifică la intrare. Verificarea are loc în două trepte.

Verificarea primară se face de către cântaragi, cu ajutorul camerelor de luat vederi.

În funcție de proveniența, natura, compoziția deșeurilor ele sunt clasificate într-o categorie de tarifare. Cântaragiul verifică documentele de transport și pe cât se poate verifică și deșeurile. Lista cu deșeurile acceptate în depozit se regăsește la cântaragi.

Evidența deșeurilor se face pe baza calculului între masa netă și brută a autocamionului. La intrare se înregistrează numărul de înmatriculare a camionului, natura deșeurilor, modalitățile de plată, denumirea furnizorului. După înregistrare, furnizorul va fi dirijat spre rampa de depozitare unde șeful bazei de recepție va verifica deșeurile golite (treapta a doua de verificare).



Figura nr. 5.6.1.-1.Descărcarea deșeurilor în depozit

În cazul deșeurilor necorespunzătoare ele se încarcă și sunt trimise înapoi la sursă (eventual se depozitează temporar într-un loc special desemnat până la sosirea rezultatelor analizelor). Dacă totul este în regulă, șeful bazei de recepție semnalează acest fapt cantaragiului prin radio emițător, furnizorul se prezintă la cantaragiu pentru cântărirea finală a autobasculantei. După cântărire, cantaragiul emite bonul de cântărire în două exemplare, și completează și îndosariază documentele însoțitoare ale transportului deșeurilor.



Figura nr. 5.6.1.-2.Cântărirea autoutilitarelor la ieșire din depozit

5.6.2. Prescripții de umplere

La formarea primei parcele de depozitare este necesar golirea unei cantități de deșeuri mai ușoare și fine pentru protecția geocompozitelor.

Accesul vehiculelor care transportă deșeurile este strict interzisă pe suprafața sistemului de izolație a depozitului.

Compactorul va împinge treptat deșeurile dinspre rampă spre interiorul depozitului. Compactorul va intra pe suprafața depozitului în momentul în care înălțimea deșeurilor ajunge la 2 m. Până se ajunge la această înălțime se utilizează un buldozer pe șenile. Rampa de acces se întreține cu moloz din construcții.

Vehiculele care intră pe suprafața de depozitare nu se apropie la mai puțin de 3 m de taluzul depozitului. Taluzul depozitului se înalță după cerințe cu o pantă de 1:2. Este format din moloz, pământ și va fi treptat recultivat.

Deșeurile sunt acoperite zilnic cu 20 cm de pământ sau material inert. Împrăștierea deșeurilor se face cu compactorul în straturi cu grosimea de 1,50 m.

Denumire utilaj	Tip utilaj	An fabricație	U.M.	Stare tehnică
Compactor BOMAG	BC 671 RB	1999	Buc 1	Bună
Compactor HANOMAG (de rezervă)	Cd 230	1998	Buc 1	Bună
Încărcător frontal pe șenile Liebherr	LR 631C	1997	Buc 1	Bună
Buldozer cu șenile FIAT	604	1979	Buc 1	Bună

Tabelul nr. 5.6.2.-1.Utilajele din cadrul depozitului de deșeuri nepericuloase Oradea.



Figura nr. 5.6.2.-2.Compactor picior de oaie tip BOMAG 33 tone

Utilajele sunt garate în hala de utilaje din incinta depozitului, compactorul este staționat pe masa de deșeuri sub o umbrelă deplasabilă.

Pe suprafața depozitului șoferul autoutilitareii transportatoare are voie să părăsească cabina doar în cazul, în care descărcarea nu poate avea loc altfel. În acest caz vehiculul va fi oprit (frâna de mână trasă).

Pentru a evita împotmolirea vehiculelor care transportă deșeurile se interzice accesul acestora pe zona de deșeuri necompactate. La descărcare nu se permite apropierea persoanelor la o distanță mai mică de 2 m, față de vehicul. În caz contrar se oprește descărcarea. Înainte de ieșirea din depozit, autoutilitarele trec prin spălătorul de anvelope.

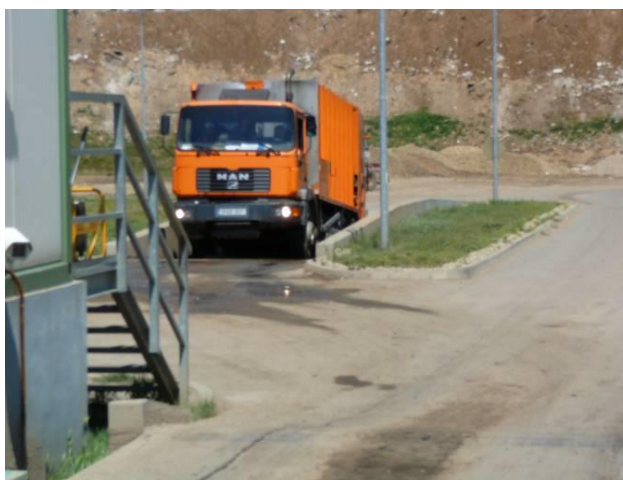


Figura nr. 5.6.2.-3.Accesul în spălătorul de anvelope

5.6.3. Exploatarea în perioada de vară și iarnă

Depozitarea deșeurilor se face diferit pe timp de iarnă și vară. Iarna se tratează suprafețele carosabile cu material antiderapant. Suprafețele carosabile sunt dezăpezite. În caz de îngheț, spălătorul de anvelope este golit de apă. În bazinele de colectare levigat și rezervă de apă pentru hidranți se sparge pojghița de gheață. Cântarul se curăță de gheață și zăpadă.

Vara cel mai important lucru este umectarea prafului cu apa din bazinul de desecare. Udarea cu apă din bazinul de levigat este interzisă.

5.6.4. Date economice privind gestionarea depozitului de deșeuri

	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	Total
Cantitate de deșeuri (t)	0	83,000	87,150	91,508	96,083	357,740
Cantitate cumulata(t)	0	83,000	170,150	261,658	357,740	
Venit (€)	0	1,005,988	1,051,638	1,098,822	1,146,859	4,303,306
Exploatare (€)	0	300,000	306,000	312,120	318,362	1,236,482
Cheltuieli de recultivare (2%)	0	20,120	21,033	21,976	22,937	86,066
Sold (€)	0	685,868	724,605	764,725	805,560	
Investiție (€)	2,500,000	699,000	0	0	0	3,199,000
Credit (€)	2,000,000	0	0	0	0	2,000,000
Rambursare credit (€)	0	685,868	724,605	764,725	35,196	2,210,394
Dobânzi de plătit (€)	0	100,000	70,707	38,012	1,676	210,394
Rambursare credit (€)	0	585,868	653,898	726,714	33,520	2,000,000
Profit planificat (€)	0	0	0	0	770,363	
Portofoliu de credit (€)	2,000,000	2,000,000	1,414,132	760,234	33,520	
Sold financiar (€)	2,000,000	2,699,000	-1,414,132	-760,234	-33,520	

Dobânda (%)**5**

Tabelul nr. 5.6.4.-1.Date economice ale depozitului de deșeuri pe o perioadă de 5 ani

Exploatare (€)/an							1,236,482
Energie (€)	50%	0	150,000	153,000	156,060	159,181	618,241
Salarii, contribuții (€)	27%	0	80,000	81,600	83,232	84,897	329,729
Întreținere (€)	10%	0	30,000	30,600	31,212	31,836	123,648
Altele (€)	13%	0	40,000	40,800	41,616	42,448	164,864
Total (€)/an	100%	0	300,000	306,000	312,120	318,362	1,236,482

Tabelul nr. 5.6.4.-2.Cheltuielile de exploatare a depozitului

5.7. Măsurători tehnologice, sistemul monitoring al depozitului

În cadrul Depozitului Ecologic de Deșeuri nepericuloase Oradea am elaborat un program de monitorizare în vederea verificării conformării activității cu condițiile impuse de autoritățile competente (autorizația de mediu, autorizația de gospodărire a apelor etc.) și în vederea obținerii datelor necesare proiectării stației de epurare a levigatului.

Programul de monitorizare realizat cuprinde:

- monitorizarea calității factorilor de mediu
- monitorizarea tehnologică;

Monitorizarea calității factorilor de mediu are ca scop verificarea conformării cu condițiile impuse de autoritățile competente (autorizația de mediu, autorizația de gospodărire a apelor etc.).

Monitorizarea tehnologică are ca scop reducerea riscurilor de accidente prin incendii și explozii, distrugerea stratului de impermeabilizare, colmatarea sistemelor de drenaj și tasări inegale ale deșeurilor în corpul depozitului. Un alt scop al monitorizării este perfecționarea continuă a tehnologiilor de exploatare.

Monitorizarea tehnologică constă în verificarea permanentă a stării și funcționării următoarelor amenajări și dotări posibile din depozit:

Prin activitatea de urmărire și control se garantează următoarele:

a) depozitul este realizat conform proiectului și sistemele de protecție a mediului funcționează integral;

b) depozitul îndeplinește condițiile prevăzute în autorizația de mediu;

d) deșeurile acceptate la depozitare sunt cele care îndeplinesc criteriile de deșeuri nepericuloase.

Metodele aplicate pentru controlul, prelevarea și analiza probelor sunt cele standardizate la nivel național ori european sau sunt metodologii cuprinse în Normativul tehnic privind depozitarea deșeurilor - exploatarea, monitorizarea și închiderea depozitelor de deșeuri, care se aprobă prin ordin al ministrului autorității centrale pentru protecția mediului.

Probele prelevate pentru determinarea unor indicatori, în vederea definirii nivelului de afectare a calității factorilor de mediu, sunt analizate de laboratoare acreditate.

Sistemul de control și urmărire a calității factorilor de mediu cuprinde:

- Monitorizarea meteorologică
- Date despre emisii
- Date despre apa subterană

5.7.1. Monitorizare meteorologică

În carul automonitorizării meteorologice am urmărit și înregistrat datele meteorologice care servesc la realizarea balanței apei din depozit și implicit la evaluarea volumului de levigat ce se acumulează la baza depozitului sau se deversează din depozit.

PARAMETRU	PERIODICITATE
Cantitatea de precipitații	zilnic
Temperatura minimă și maximă la ora 15,00	zilnic
Direcția și viteza dominante ale vântului	zilnic
Evapotranspirația direct cu lisimetrul sau prin stabilirea umidității aerului (la 15:00) și determinarea prin calculul evaporării după Haude	zilnic
Umiditatea atmosferică la ora 15,00	zilnic

Tabelul nr. 5.7.1.-1. Factori urmăriți prin monitorizarea meteorologică

Datele necesare întocmirii balanței apei le-am obținut cu ajutorul platformei meteorologice amenajate în incinta depozitului de deșeuri.



Tabelul nr. 5.7.1.-2. Platforma meteorologică



Tabelul nr. 5.7.1.-3. Platforma meteorologică

5.7.2.Date despre emisii

Cantitatea de apă colectată de pe suprafețele acoperite se măsoară trimestrial.

Calitatea apei de suprafață din vecinătatea depozitului se verifică o dată la 6 luni. Urmărirea calității apei de suprafață, aflată în vecinătatea depozitului, momentan se efectuează în trei puncte, unul în amonte și două în aval de depozit.

Emisii difuze de gaz (detector FID): Monitorizarea difuziei gazelor se realizează odată la 6 luni analizând parametrii următori CH₄, CO₂, O₂, H₂S, H₂, N₂ – regulat; alte gaze – după necesități, în funcție de compoziția deșeurilor depozitate.

Deoarece sistemul de captare a gazului de depozit nu este încă funcțional, verificarea eficienței sistemului de colectare a gazului, se va putea verifica doar la punerea în funcțiune a sistemului.

Posibile emisii de gaz și presiunea atmosferică:

Pentru dimensionarea instalației de degazare vom realiza teste de aspirare a gazului – măsurători ale volumului și compoziției gazului generat în depozit

Prognoza producerii gazului de depozit - estimarea întregii cantități de gaz de depozit produs; se poate determina prin calcul, distribuția pe fiecare an de exploatare depinzând de:

- cantitatea totală de deșeuri și conținutul procentual al componentelor organice biodegradabile din deșeuri (grăsimi, proteine, hidrați de carbon, celuloza, etc),
- gradul de compactare și de tasare al deșeurilor depozitate,
- durata de operare,
- temperatura din interiorul depozitului,
- conținutul de apă legată sau liberă.

La generarea biogazului în depozitul de deșeuri se produc următoarele reacții în condiții anaerobe de schimbare a materiei:

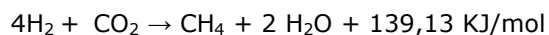
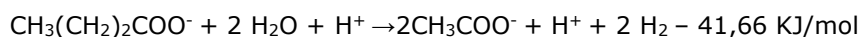
Polimeri organici	Hidriți de Carbon	Proteine	Lipide
Hidroliza	Ex.bacili	Ex.Clostridium	Ex.Pseudomonas
Monomere	Monozahride (C5,C6)	Amonoacizi (C2-C11)	Acizi grași (C18)
Faza acidogenă	Alcool	Acizi organici până la C ₅ și acizi carbonici slabi	CO ₂ H ₂ H ₂ O
Faza acetogenă	Ex.CH ₃ (CH ₂) ₂ COOH + 2H ₂ O → 2CH ₃ COOH + 2H ₂ acizi grași acizi acetici		
Faza metanogenă	CO ₂ + 4H ₂ → CH ₄ + 2H ₂ O HCOOH+3H ₂ O → CH ₄ + 2H ₂ O CH ₃ COOH → CH ₄ + CO ₂		
Biogaz din depozit de deșeuri CH ₄ +CO ₂			

Tabelul nr. 5.7.2.-1. Etapele descompunerii materiei organice în depozitele de deșeuri nepericuloase

Cunoscând relațiile de mai sus se impun următoarele condiții pentru obținerea de metan:

- | | |
|--------------------------------|-------------|
| - Conținut de apă a deșeurilor | >50% |
| - temperatura | >20°C |
| - valoarea pH- lui | 6,5-8 |
| - potențialul REDOX | < -300 mV |
| - acizi grași inferiori | < 6000 mg/l |

În urma descompunerii deșeurilor în condițiile de mai sus, circa 2/3 din deșeurile organice devin acetate și 1/3, împreună cu apă devine metan și CO₂, după relațiile:



În urma analizelor efectuate s-a dovedit, că adaosul de apă ajută la producția de biogaz în depozitele de deșeuri închise, iar adaosul de levigat bogat în acizi organici, sporește producția de biogaz cu până la 35%.

Astfel recircularea levigatului este o soluție viabilă care este folosită în mai multe țări ale Uniunii Europene, SUA cu tradiție în gospodărirea deșeurilor.

Legislația României nu permite recirculare levigatului în corpul depozitului, astfel soluționarea tratării levigatului excedentar se propune a se realiza prin epurarea ei.

**Bilanțul levigatului în depozitul de deșeuri pe anul 2008
la depozitul ecologic de deșeuri nepericuloase Oradea,
Pentru suprafața activă din celula 1/B al depozitului 1,9 ha**

Precipitații pe localitatea ORADEA - Precipitații căzute (P)													
Luna	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI	Annual
mm	35,1	30	35,6	48,1	65,5	81,1	60,3	52,2	44,2	46,6	48,5	45,3	592,6
Suprafața destinată pentru depozitarea deșeurilor nepericuloase				227.000 m ²				Volumul mediu de precipitații căzute într-un an pe o suprafață de 227.000 m ²				134520 m ³	
Suprafața activă de depozitare (etapa 1/B)				19.000 m ²				Volumul mediu de precipitații căzute într-un an pe o suprafață de 19.000 m ²				11259,4 m ³	
REPARTIȚIA LEVIGATULUI													
Evaporație(E)				46% din totalul apelor ajunse în depozit				3547 m ³					
Acumulare în depozit(A)				20% din totalul apelor ajunse în depozit				2252 m ³					
Producție de gaz(G)				20% din totalul apelor ajunse în depozit				1455,4 m ³					
Evacuare levigat(L)				16,4% din totalul apelor ajunse în depozit				5340 m ³					
Acumulat în rezervor(R)				In data 01.01.2008				2230 m ³⁺					
Producția totală de levigat(R+L)				In data 31.12.2008				7470 m ³					
Concentrat reinjectat în masa de deșeuri(C)				20% din totalul apelor ajunse în depozit				1335 m ³					
Bilanț total de levigat											5340 m³		
Precipitații căzute (P)													
Ecuția de bilanț:							P+C=E+A+G+L						

Tabelul nr. 5.7.2.-2. Bilanțul levigatului în depozitul de deșeuri pe anul 2008

5.7.3. Automonitorizarea imisiilor

Parametru	Periodicitate	Indicatori
IMISII	Lunar	Pulberi sedimentabile

Tabelul nr. 5.7.3.-1. Privind monitorizarea imisiilor în aer

Nivelul levigatului în corpul depozitului se: se măsoară zilnic pentru preîntâmpinarea eventualelor scurgeri accidentale

5.7.4. Date despre apa subterană

Înainte de intrării în exploatare a depozitului am prelevat probe martor din cele trei puțuri de monitorizare a apei freatice (MF1 situat amonte de depozit, MF5 situat aval de depozit, MF6 situat aval de depozit) în vederea analizării calitative a acestora. Aceste valori sunt valori de referință pentru prelevările ulterioare. Rezultatele analizelor sunt prezentate mai jos:

Analiza probei	U.M.	Valoare martor foraj MF6 2005-08-10	Valoare foraj MF6 2007-06-09	NTPA 001
pH		10.9	7.14	6,5-8.5
CCO- Cr	mgO2/l	15.2	14	125
Reziduu fix	mg/l	300	930	2000
NH4	mg/l	2.05	19.79	3
NO2	mg/l	1.068	1,02	2
NO3	mg/l	17.0	12.98	37
Cl	mg/l	4.4	3.9	500
SO4	mg/l	78.9	82.9	600
Ca	mg/l	19.2	19.1	300
Mg	mg/l	2.1	2.09	100
Na	mg/l	64.0	56.8	10
Fe	mg/l	0.05	0.6	5
PO4	mg/l	0.047	0.02	2

Tabelul nr. 5.7.4.-1. Rezultatele analizei calitative ale apei freatice la puțul de monitorizare MF6

Parametru	Periodicitate	Indicatori
Apa Freatică	Semestrial	pH
		CCO-Cr
		CBO5
		Amoniu (NH ₄ ⁺)
		Azotați (NO ₃ ⁻)
		Azotiți (NO ₂ ⁻)
		Substanțe Extractibile

Tabelul nr. 5.7.4.-2. Analize semestriale privind compoziția apei freatice de suprafață:

Nota: - Probele se prelevează în recipient de sticlă.
- Prelevare conform STAS: SR ISO:5667-11:2000.

Parametru	Periodicitate	Indicatori
Apă Freatică	Anual	Fosfor Total (P)
		Fier total ionic (Fe ²⁺ , Fe ³⁺)
		Crom Total (Cr ⁶⁺ , Cr ³⁺)
		Cadmium
		Mangan
		Cupru
		Plumb
		Zinc
		Reziduu Fix

Tabelul nr. 5.7.4.-3. Analize anuale privind compoziția apei freatice de suprafață:

Nota: - Probele se prelevează în recipient de polietilenă.
Prelevare conform STAS: SR ISO:5667-11:2000.

Dacă nivelul apei freatice variază, se mărește frecvența prelevării probelor. Frecvența se stabilește pe baza cunoștințelor și a evaluării vitezei fluxului de apă subterană. Dacă prin determinările efectuate pe probele prelevate se constată atingerea unui prag de alertă, se repetă prelevarea și se reiau determinările efectuate. Dacă nivelul de poluare este confirmat, trebuie urmat planul de intervenție.

Pragurile de alertă s-au determinat ținându-se seama de formațiunile hidrogeologice specifice zonei în care este amplasat depozitul și de calitatea apei. Nivelul de control al poluării se bazează pe compoziția medie determinată din variațiile locale ale calității apei subterane pentru fiecare foraj de control.

5.7.5. Date despre corpul depozitului

Pentru a descrie modificarea în timp a depozitului și a proba respectarea limitelor de emisie, este necesară înregistrarea sistematică a datelor de funcționare relevante ale depozitului. Trebuie să ne asigurăm că aparatura de măsurare și control utilizată este funcțională în orice moment. Acest lucru se realizează printr-o întreținere și calibrare periodică, conform cu legislația în vigoare.

Construcția și compoziția corpului depozitului

Construcția corpului depozitului a fost urmărită prin măsurători topografice periodice. Stabilitatea terenului de fundare și a taluzelor se analizează în fazele de dinaintea exploatării, în timpul operării depozitului și în faza post închidere luând în considerare încărcările specifice fiecărei faze.

În cadrul automonitorizării topografice a celulei se obțin date pentru planul de situație al depozitului: suprafața ocupată de deșuri, volumul și compoziția deșeurilor, metodele de depozitare, momentul și durata depozitării, calculul capacității libere de depozitare.

În cadrul acestui program am realizat calculul volumetric al depozitului de deșuri de la Oradea pentru a evidenția capacitatea liberă de depozitare și determinarea gradului de tasare al deșeurilor.

Suprafață izolată 200 m X 95 m = 19.000 m²
Înălțime maximă H = 20m

$$V = \frac{H}{3} \left(S + s + \sqrt{S \cdot s} \right)$$

Relația nr. 5.7.5.-1. volumul celulei 1/A cu o suprafață de 19.000 m²

Volum maxim calculat est de 271.000 m³.

VOLUM (m ³)	Cantitate (t)	Densitate t/m ³	Data
0	0	0	2005.08.15
26.000	22.241	0,86	2006.01.01
34.200	38.241	1,12	2006.03.13
78.000	90.468	1,16	2006.07.10
100.462	120.000	1,19	2006.09.30
192.857	270.000	1,40	2007.09.30
Max. 271.000	387.214	1,43	2008.06.30

Tabelul nr. 5.7.5.-2. Date privind volumul, tasarea și cantitatea deșeurilor

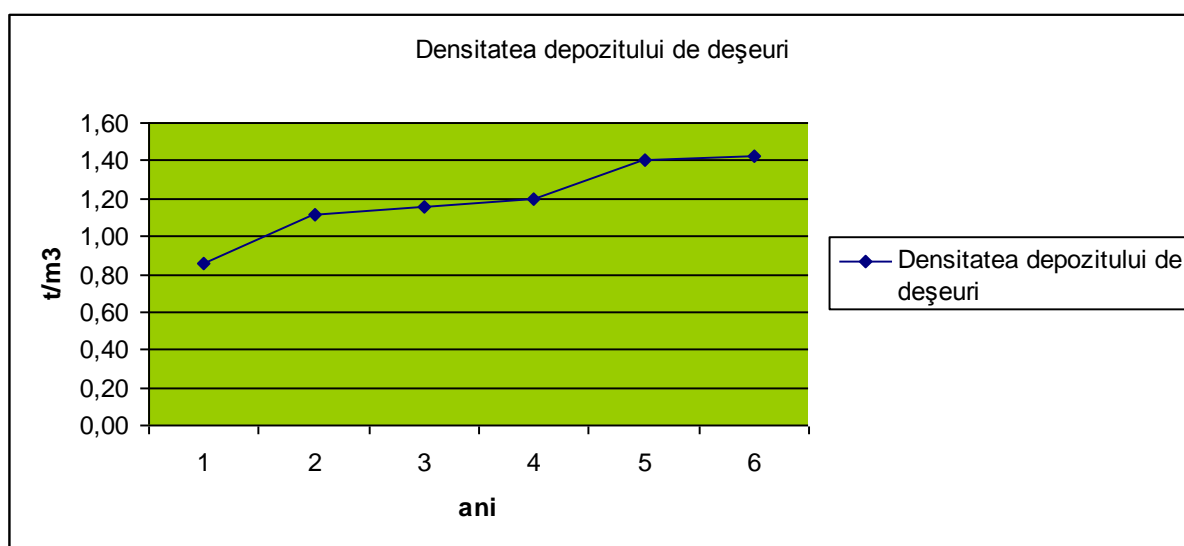


Figura nr. 5.7.5.-3. Densitatea depozitului de deșeuri

Tasarea corpului depozitului

Prin automonitorizarea topografică a celulei am determinat datele privind tasarea deșeurilor. Valoarea compactării deșeurilor se poate vedea în tabelul nr. 5.7.5.-3. Această valoare crește pe măsură ce crește (H) înălțimea depozitului.

Temperatura corpului depozitului

Condițiile de temperatură în corpul depozitului de deșeuri sunt verificate anual. În fiecare an se înregistrează temperatura în conductele de drenaj pentru levigat. Măsurătorile de temperatură trebuie să aibă loc înainte de spălarea conductelor de levigat. În cazul sectoarelor de depozit închise și al temperaturilor cu tendința de scădere, frecvența măsurătorilor se poate stabili la 2 ani.

Deformări ale sistemelor de etanșare

Controlul capacității de funcționare a sistemelor de etanșare a depozitului de deșeuri și a bazinului de colectare al levigatului se realizează anual, cu ajutorul sistemului de monitorizare geoelectric.

Locație	Periodicitate	Observație
Celula activă de depozitare	Anual	Monitorizarea prin sistemul geoelectric amplasat în stratul de impermeabilizare a celulei de depozitare, pentru identificare eventualelor spărturi în geomembrana HDPE
Bazin levigat	Anual	Monitorizarea prin sistemul geoelectric amplasat în stratul de impermeabilizare a bazinului de levigat, pentru identificare eventualelor spărturi în geomembrana HDPE

Tabelul nr. 5.7.5.-4. Monitorizare geoelectrică a eventualelor spărturi a geomembranei.

Deformările măsurate s-au comparat cu rezultatele calculelor tasărilor și deformărilor. Capacitatea de funcționare a conductelor de levigat s-a controlat anual, de exemplu cu ajutorul filmărilor cu camera mobilă în interiorul conductei. S-au urmărit eventualele deteriorări ale conductelor, depunerile și gradului de cedare al țevilor. Pe baza rezultatelor s-a întocmit planul stării de fapt al sistemului de colectare a levigatului, ținând seama de următoarele:

- a) deteriorări mecanice;
 - deformări, fisuri, rupturi

- deteriorări ale îmbinărilor și ale coturilor
b) depuneri de cruste - dimensiunea și poziția în conductă a depunerilor de cruste
Monitorizarea cu ajutorul sistemului geoelectric amplasat în stratul de impermeabilizare a celulei de depozitare, pentru identificarea eventualelor spărturi în geomenbrana HDPE se bazează pe calculul diferenței de potențial electric din masa izolației minerale.

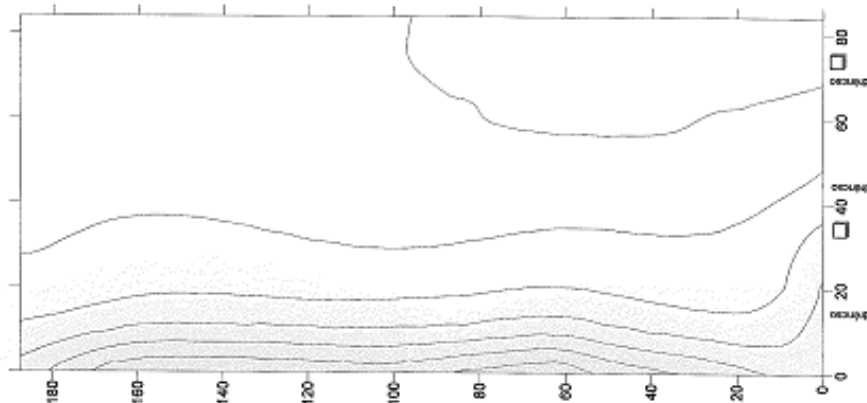


Figura nr. 5.7.5.-5. Reprezentarea izoliniilor electrice cu ajutorul sistemului de monitorizare geoelectric la radierul depozitului de deșeuri.

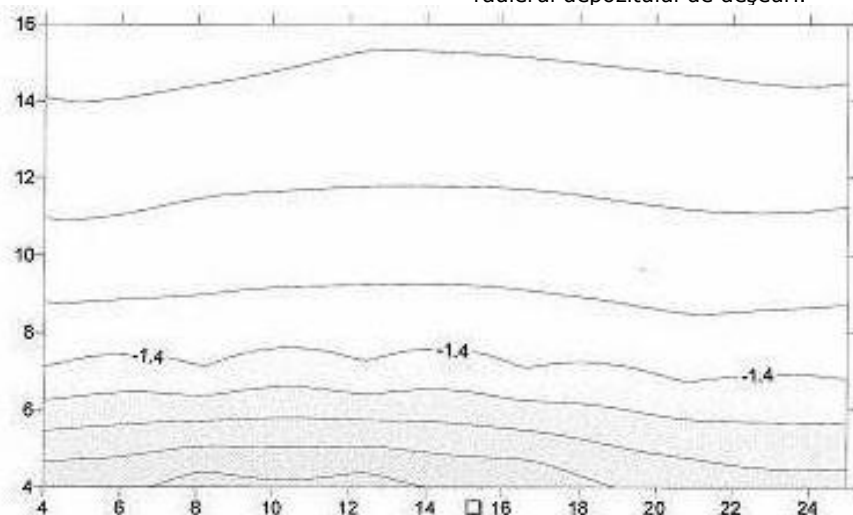


Figura nr. 5.7.5.-6. Reprezentarea izoliniilor electrice cu ajutorul sistemului de monitorizare geoelectric la radierul bazinului de colectare al levigatului.
Continuitatea liniilor reflectă integritatea izolației depozitului și a bazinului de levigat.



Figura nr. 5.7.5.-7. Măsurători cu sistemul geoelectric



Figura nr. 5.7.5.-8. Interpretarea rezultatelor măsurărilor geoelectrice

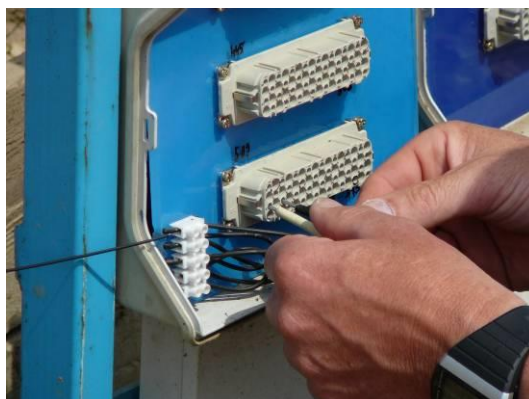


Figura nr. 5.7.5.-9. Panoul centralizator sistemului geoelectric de monitorizare



„Ca urmare a verificărilor principale și amănunțite din data de 17.05.2007, constatăm că în data de 17.05.2007 pe suprafața depozitului propriu zis și pe suprafața bazinului de colectare a levigatului”

NU AM SESIZAT DEFECTIUNI ALE IZOLAȚIEI

Figura nr. 5.7.5.-10. Proces verbal de verificare a executării sudurilor membranei HDPE

Măsurători ale cantității și compoziției deșeurilor

Aceste măsurători se referă în primul rând la conținutul de materiale organice din deșeuri. Pe baza determinărilor am întocmit următoarele grafice.

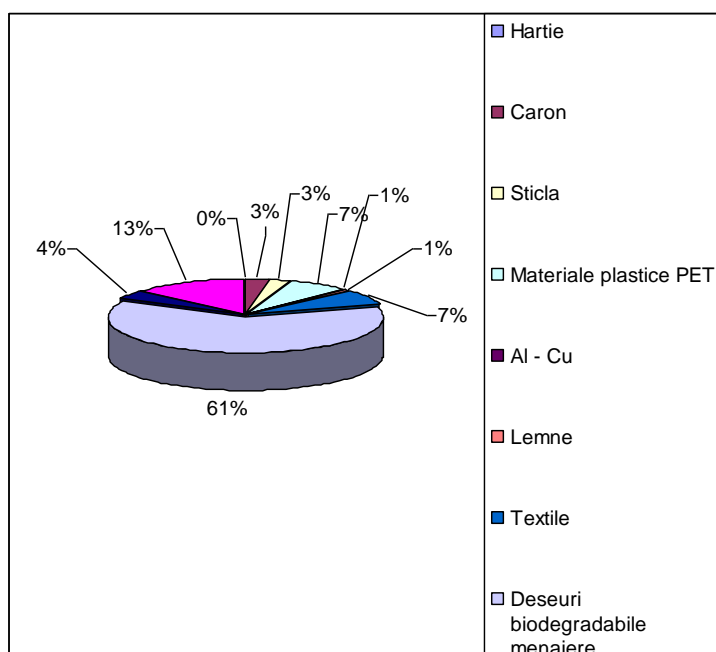


Figura nr. 5.7.5.-11. Componența deșeurilor colectate din zona urbană

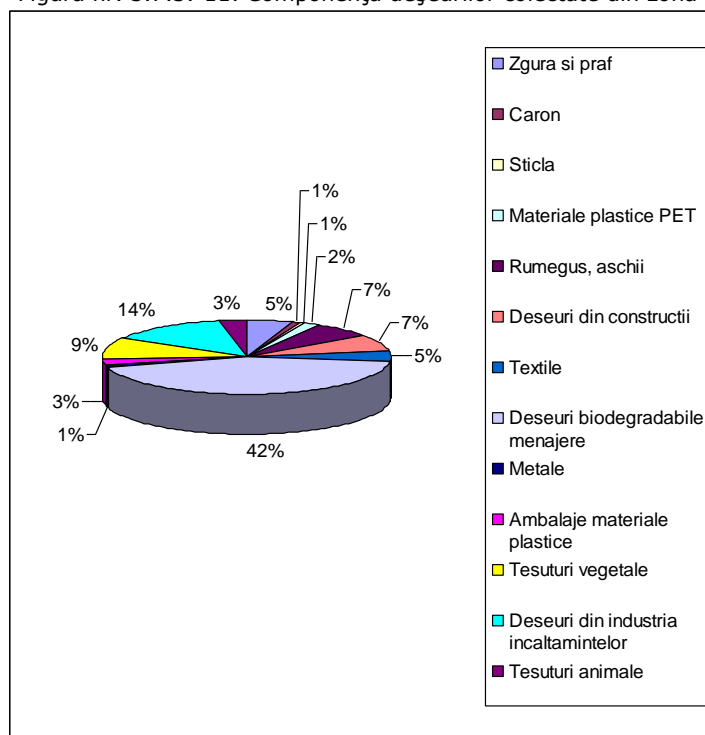


Figura nr. 5.7.5.-12. Componența deșeurilor colectate din zona rurală

Compoziția deșeurilor, funcție de mediul de trai al locuitorilor prezentată în 5.7.5.-11. și 5.7.5.-12., prezintă diferențele considerabile dintre modul de viață al locuitorilor din mediul rural și cel urban.

Cantitățile de deșeuri depozitate în perioada 2006- 2008 din municipiul Oradea și zona metropolitană sunt prezentate în următoarele tabele:

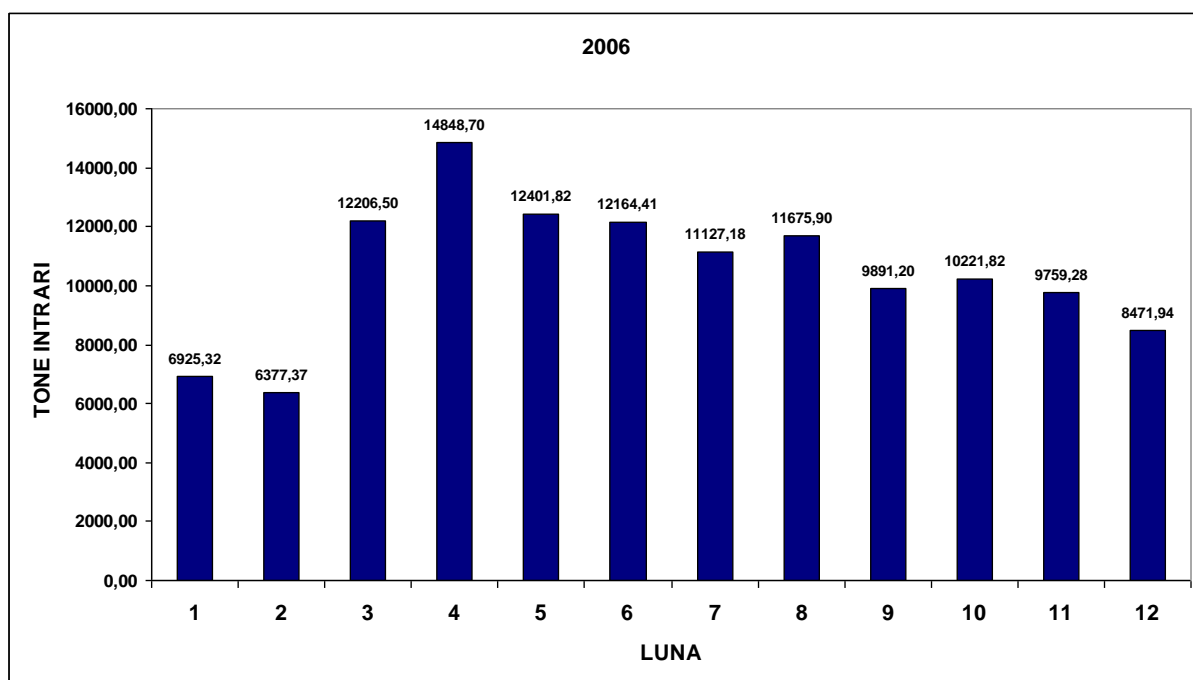


Figura nr. 5.7.5.-13. Deșuri nepericuloase generate în Municipiul Oradea în anul 2006

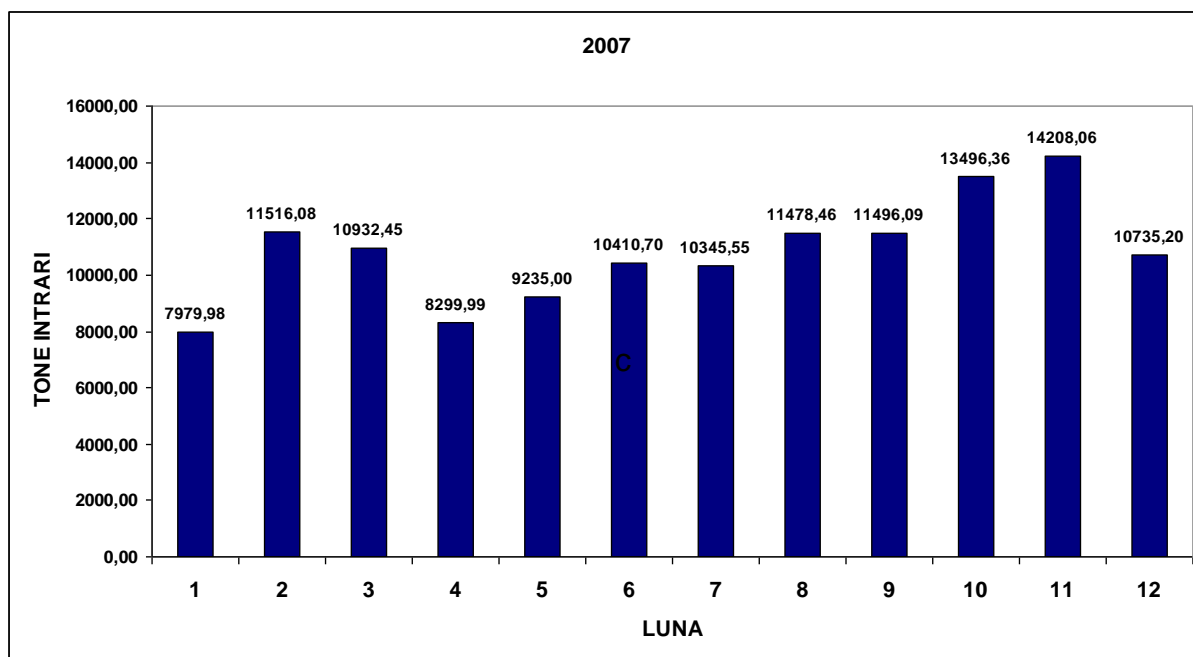


Figura nr. 5.7.5.-14. Deșuri nepericuloase generate în Municipiul Oradea în anul 2007

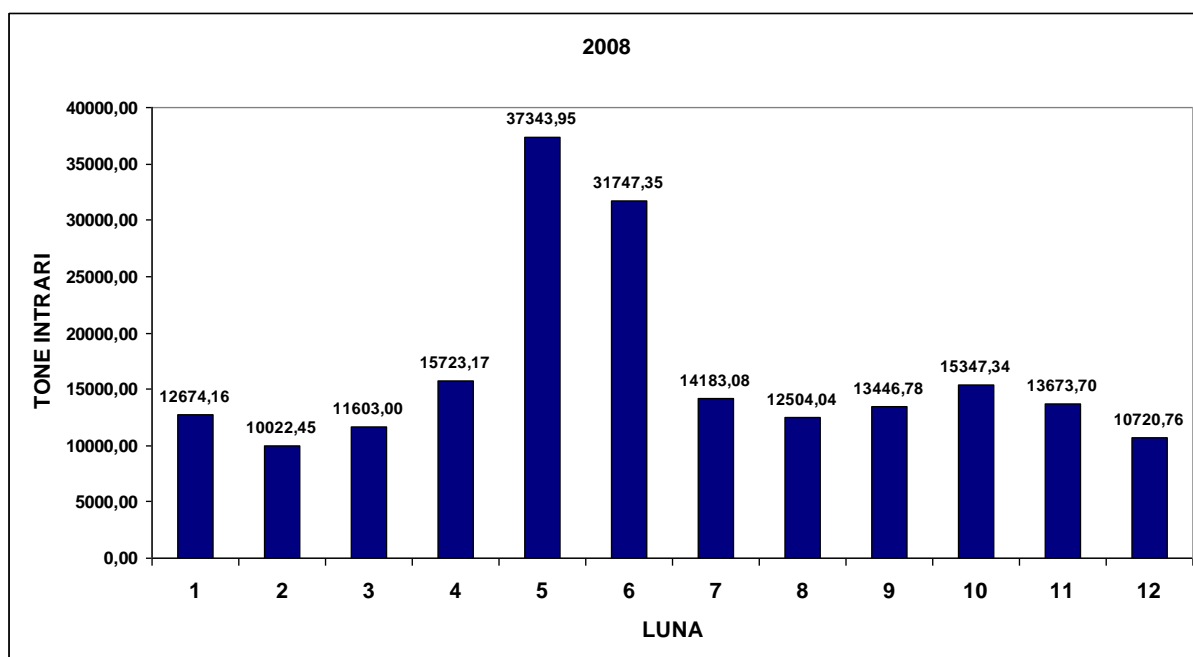


Figura nr. 5.7.5.-15. Deșuri nepericuloase generate în Municipiul Oradea în anul 2008

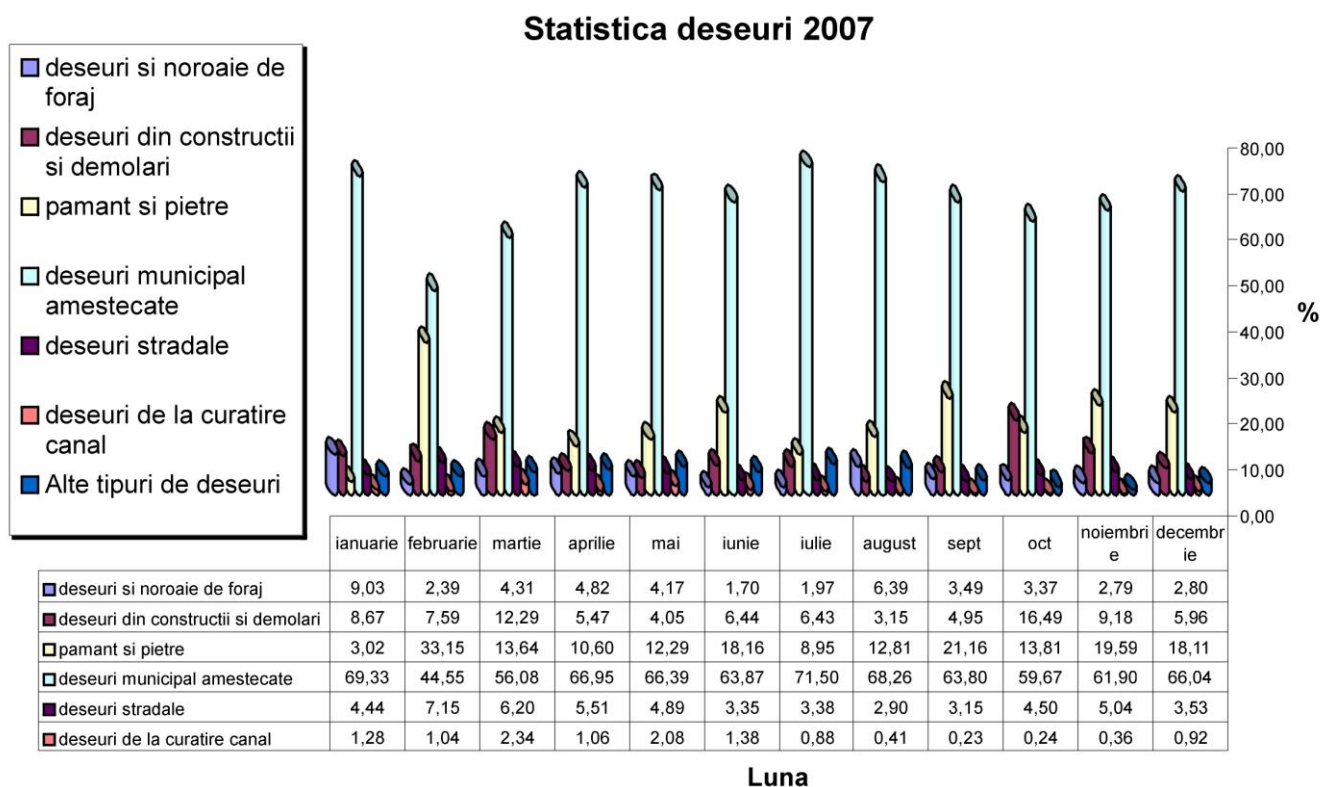


Figura nr. 5.7.5.-16. Compoziția deșeurilor depozitate pe anul 2007 la la depozitul ecologic de deșuri nepericuloase Oradea

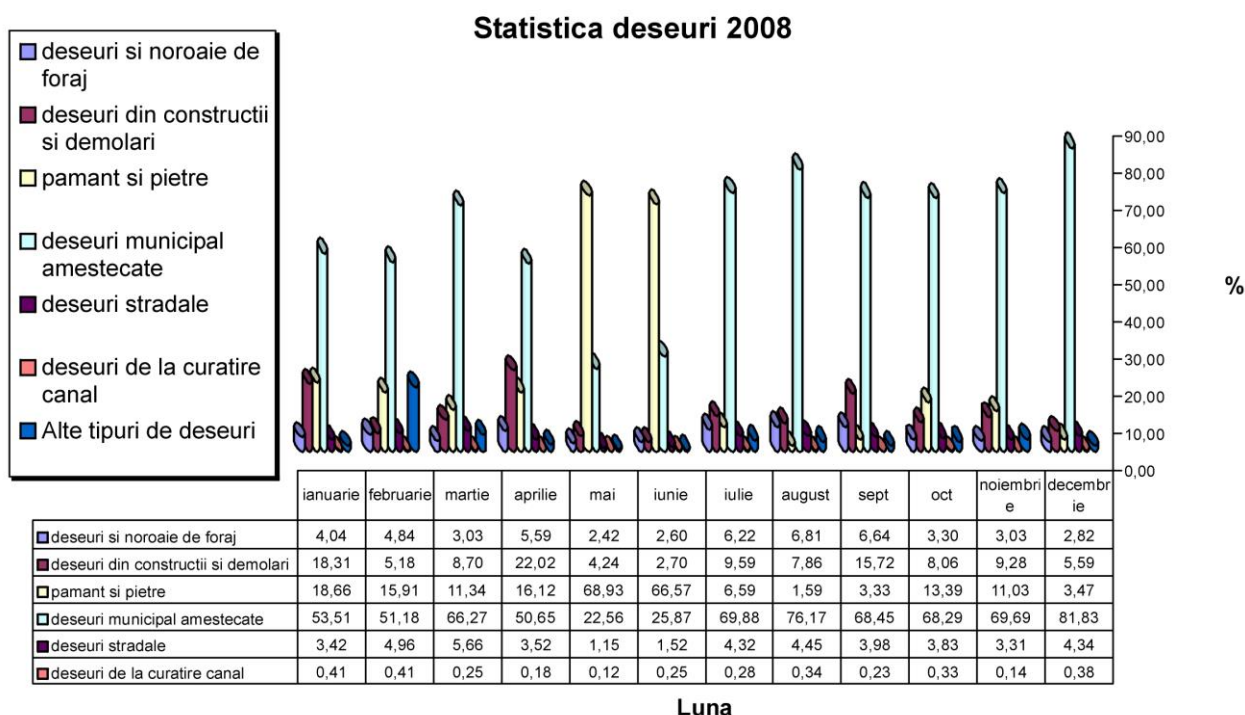


Figura nr. 5.7.5.-17. Compoziția deșeurilor depozitate pe anul 2008 la depozitul ecologic de deșeuri nepericuloase Oradea

Creșterea excesivă de deșeuri din construcții în lunile mai, iunie a anului 2008 s-a datorat creșterii volumului lucrărilor de construcții din zona municipiului Oradea, cum se vede și în figura nr. 5.7.5.-17. care prezintă detaliat compoziția acestor deșeuri depozitate.

5.7.6. Zgomot și vibrații

În cadrul programului de automonitorizare am efectuat măsurători privind poluarea sonoră a mediului datorită activității de depozitare a deșeurilor. Rezultatul analizelor a fost negativ. Poluarea sonoră la momentul de față este ne semnificativă.

Proba	Identitatea probei	Metoda de analiza utilizata
	ID-1	
Parametrii analizati (Unitate de masura)		
Zgomot echivalent (dB(A))	77,1	PS-L-36

Tabelul nr.5.7.6.-1. Date privind poluarea sonoră datorită activității de depozitare

Cantitatea de levigat (bazinul de colectare levigat):

Parametru	Periodicitate	UM	OBSERVAȚII
Levigat	Lunar	mc	Identificarea volumului de levigat prezent în bazin se face prin citirea mirii, și încadrarea în tabelul de mai jos în coloana H (m) de unde rezultă volumul V (m ³).

Tabelul nr.5.7.6.-2.Modul de urmărire a cantității de levigat colectat

H = înălțimea MIREI, V= volumul de levigat în bazinul de levigat

H (m)	X (m)	L (m)	I (m)	Sz (m)	sz (m)	S (m ²)	s (m ²)	V (m ³)
4.03	8.06	38.12	22	28.12	12	1071.934	264	2509.216
4.02	8.04	38.08	22	28.08	12	1069.286	264	2498.561
4.01	8.02	38.04	22	28.04	12	1066.642	264	2487.931
4	8	38	22	28	12	1064	264	2477.328
3.99	7.98	37.96	22	27.96	12	1061.362	264	2466.751
.....							
.								..
.....							
...								..
0.65	1.3	24.6	22	14.6	12	359.16	264	201.7352
0.64	1.28	24.56	22	14.56	12	357.5936	264	198.154
0.63	1.26	24.52	22	14.52	12	356.0304	264	194.5884
0.62	1.24	24.48	22	14.48	12	354.4704	264	191.0384
0.61	1.22	24.44	22	14.44	12	352.9136	264	187.5038
0.6	1.2	24.4	22	14.4	12	351.36	264	183.9847
0.59	1.18	24.36	22	14.36	12	349.8096	264	180.4811
.....							
...								..
.....							
...								..
0.07	0.14	22.28	22	12.28	12	273.5984	264	18.81494
0.06	0.12	22.24	22	12.24	12	272.2176	264	16.0859
0.05	0.1	22.2	22	12.2	12	270.84	264	13.37064
0.04	0.08	22.16	22	12.16	12	269.4656	264	10.66913
0.03	0.06	22.12	22	12.12	12	268.0944	264	7.981337
0.02	0.04	22.08	22	12.08	12	266.7264	264	5.307241
0.01	0.02	22.04	22	12.04	12	265.3616	264	2.646805

Tabelul nr.5.7.6.-3. Corelația dintre înălțimea coloanei de levigat din bazin și volumul acesteia



Figura nr.5.7.6.-4. Mira din bazinul de colectare levigat

Calitatea levigatului colectat

Prelevarea și analizarea probelor de levigat se efectuează pentru fiecare punct de evacuare a acestuia din depozit.

În cadrul programului de automonitorizare am urmărit compoziția levigatului prin analize de laborator. Trimestrial am urmărit compoziția parțială a levigatului, iar semestrial compoziția completă a levigatului:

Parametru	Periodicitate	Indicatori
Levigat	TRIMESTRIAL	Detergenți
		Fenoli

Tabelul nr.5.7.6.-5. Urmărirea compoziției parțiale a levigatului

Parametru	Periodicitate	Indicatori
Levigat	SEMESTRIAL	Fier total ionic (Fe^{2+} , Fe^{3+})
		Crom Total (Cr^{6+} , Cr^{3+})
		Cadmium
		Mangan
		Cupru
		Plumb
		Zinc
		Sulfuri și Hidrogen sulfurat (S^{2-})
		Reziduu Fix

Tabelul nr.5.7.6.-6. Urmărirea compoziției complete a levigatului

5.7.7. Obiectivul principal al monitorizării levigatului pe termen scurt

Prin urmărirea caracteristicilor cantitative și calitative a levigatului generat în depozit am dorit să obțin date în vederea stabilirii *celei mai eficiente și economice metode* de epurare, tratare a levigatului.

Din levigatul colectat s-au luat mai multe mostre care au fost folosite la încercări de laborator cu diferite tehnologii de epurare a levigatului.

Cerințe generale ale proiectării:

Volumul de levigat care trebuie tratat este de 0.833 m³/h (20 m³/zi).

Parametru	Valori de intrare	Valori de descărcare
Volumul de levigat (m ³ /h)	0.833 m ³ /h	-
Conductivitatea (μS/cm)	13.390	Ne limitat
COD (mg/l)	14000	< 125
BOD ₅ (mg O ₂ /l)	4.500	< 25
NH ₄ -N (mg O ₂ /l)	637,80	2

Tabelul nr.5.7.7.-1. Caracteristicile calitative și cantitative ai levigatului

5.8. Interpretarea rezultatelor

5.8.1. Tratarea levigatului conform nivelului tehnic actual

În catalogul european al tipurilor deșeurilor (EWC), apei de infiltrate (levigatului) i-se atribuie numărul de identificare 19 07 01. La tratarea apelor reziduale se poate face diferența între cerințele conforme a regulilor general recunoscute ale tehnicii. pentru substanțe care pot fi filtrate, CBO₅, CCO, NH₄-N și cerințele conforme stadiului tehnicii pentru substanțe care pot fi toxice, AOX, metale grele (Cd, Cu, Hg, Ni, Se, Sn, Zn). Cerințele conforme stadiului tehnicii sunt aici permanent supuse unei schimbări prin procedee mai bune, respectiv prin combinații ale procedeeleor. Pentru apele reziduale cu substanțe periculoase, în legislația legată de regimul apei din multe țări se impune o tratare conformă stadiului tehnicii. Acest lucru înseamnă că, pentru ape reziduale de o

anumită proveniență, trebuie încurajată reducerea substanțelor periculoase din conținutul ei, atât la captarea directă, cât și la cea indirectă.

Principiile de planificare în vederea găsirii unei tehnologii adecvate pentru tratarea levigatului sunt:

- Obiectivele de epurare prevăzute de lege;
- Situația scurgerii apei;
- Estimările cantităților de ape de infiltrații;
- Prognoza pe termen mediu și lung a compoziției apelor de infiltrație.

5.8.2. Metode actuale de epurare a levigatului

Metodele aplicate la tratarea levigatului din rampele de depozitare a deșeurilor din localități își găsesc în parte utilizare în epurarea comunală a apelor reziduale. Îndeosebi pentru substanțe care nu se descompun biologic sau care se descompun greu se folosesc metode aplicate și la epurarea apelor reziduale industriale. În principiu tehnicile de lucru pot fi împărțite în 5 grupe:

a) metode de tratare biologice:

- anaerobe
- aerobe

b) metode chimico-fizice:

- precipitare/sedimentare
- adsorbție prin cărbune active

c) metode fizice:

- metode legate de membrană (osmoză inversă, ultrafiltrare, nanofiltrare)
- stripare

d) metode termice:

- evaporare
- ardere

e) metode chimice

- oxidare chimică (H₂O₂, Ozon (O₃))
- schimb de ioni.

Eficiența la îndepărtare a anumitor substanțe, resturi de substanțe și combinații de metode este ilustrată în tabelul următor:

Metode de tratare a apelor de infiltrații	Grupe de substanțe adecvate	Grupe de substanțe neadecvate / limite ale metodei	Produse rezultate / substanțe rămase și salubritatea acestora	Combinații posibile de metode pentru curentul principal
Tratare biologică	Legături care pot fi rupte biologic (legături care pot precipita sau pot fi adsorbite în noroi)	Materiale care acționează toxic sau inhibitor asupra microorganismelor	Șlam excedentar tratare termică depozitare	Înainte de tratarea biologică: precipitare/sedimentare tratare cu cărbune activ; metode legate de membrană; rășini adsorbante După tratarea biologică: filtrare mecanice; precipitare/sedimentare tratare prin cărbune activ
Precipitare / sedimentare	Materiale în suspensie	În general absente	Resturi din filtrare tratare sau depozitare	Înainte de filtrarea mecanică: precipitare/sedimentare tratare prin cărbune activ; tratare biologică;

Metode de tratare a apelor de infiltrații	Grupe de substanțe adecvate	Grupe de substanțe neadecvate / limite ale metodei	Produse rezultate / substanțe rămase și salubritatea acestora	Combinatii posibile de metode pentru curentul principal
Precipitare / sedimentare	Metale grele	Apa care conține complexe	Șlam tratat sau depozitat	Precipitarea/sedimentarea poate fi utilizată atât înainte de tratare, cât și după tratare.
Stripare	Hidrocarburi volatile și halogenate; hidrogen sulfurat; amoniac	Conținut mai mare în șlam sau substanțe solide	substanțe rămase tratate termică (faza gazoasă)	Striparea este utilizată mai ales ca metodă înainte de tratare, poate fi însă aplicată și după tratare.
Adsorbție prin cărbune activ	Halogeni organici; fenoli; aromate; solvenți organici; pesticide; detergenți	Săruri; Metale; Amoniu; poluări mecanice	cărbune activ încărcat regenerare – tratare extractivă – tratare termică depozitare	Înainte de adsorbție: precipitare/sedimentare ; filtrare mecanică; osmoză inversă; tratare biologică; evaporare În timpul adsorbției: precipitare/sedimentare comună cu adsorbția După adsorbție: osmoză inversă; co-tratare într-o instalație biologică de limpezire
Metode legate de membrană	Apa fără substanțe solide; soluții veritabile	acizi organici: < 10%; esteri/cetone organice: < 0-5%; alcooli alifatici: < 5-40%; componente aromatice: < 0-5%; componente organice nepolare: < 5-40%; Formaldehidă:	Concentrat Tratare Aer evacuat Tratare	Înainte de metodele legate de membrană: filtrare mecanică; evaporare (distilat); rășini adsorbante; După metodele legate de membrană (debit scurs): stripare; tratare biologică; rășini adsorbante; tratare cu cărbune activ

Tabelul nr.5.8.2.-1. Compararea metodelor de tratare a levigatului

Pentru levigatul încărcat mai puternic, următoarele instalații corespund stadiului tehnicii.

Osmoza inversă ca metodă principală

Osmoza inversă corespunde stadiului tehnicii. Tehnica metodei facilitează retenția unei palete foarte largi de substanțe conținute în apa de infiltrații. Chiar și când există disfuncționalități într-una din treptele precedente de epurare biologică, se mai poate obține aici la început un debit scurs. Dezavantajos este modul costisitor de tratare a substanțelor rămase (evaporare + uscare), dacă nu sunt puse la dispoziție și instalații de îndepărtare pentru concentrat.

Precipitarea/sedimentarea + cărbunele activ, ca o a doua treaptă, se practică în unele rampe de depozitare. Oxidarea chimică se utilizează în anumite cazuri ca o a doua treaptă. În cazuri excepționale, din cauza unor mari concentrații de săruri, concentratul se evaporă direct după osmoza inversă.

Tratarea biologică în calitate de metodă principală

Utilizarea acestei tehnici a devenit prioritară în timp, deoarece tratarea biologică a apelor reziduale menajere sau industriale cu conținut de substanțe organice este o metodă standard stabilită de mult timp. Ca tehnologie se utilizează metoda Biomembrat® (biomembranelor) împreună cu adsorbția cărbunelui activ.

Ca o primă treaptă de tratare se recomandă adeseori utilizarea metodelor de epurare biologică. Instalația de osmoză inversă poate fi astfel ușurată. Pretratarea este o premisă indispensabilă pentru utilizarea treptelor chimice/fizicale sau a oxidării chimice.

Oxidarea chimică în calitate de metodă principală

Oxidarea chimică este o metodă excepțională, dacă se garantează obținerea unui levigat diluat. Acest lucru este preferabil pentru rampele închise sau situații de excepție, specifice locului respectiv, nu însă pentru rampele având concentrații oscilante și de obicei mari ale parametrilor relevanți.

Mai mult: oxidarea chimică are efect doar asupra CCO și AOX; azotul și sărurile nu sunt eliminate. Utilizarea oxidării chimice asigură funcționarea neperturbată a metodei biologice alese. Perturbații în funcționarea primelor trepte pot fi evitate numai în anumite limite. Deoarece în Europa există doar un număr mic de instalații performante de acest gen, se poate afirma că oxidarea chimică este încă în curs de dezvoltare.

5.8.3. Calitatea și cantitatea substanțelor reziduale în concordanță cu procedeele de tratare a apei de infiltrații (levigatului)

Cantitățile de substanțe rămase, obținute în urma combinațiilor de metode prezentate pentru tratarea apei de infiltrații, trebuie îndepărtate de obicei ca «deșeu periculos», astfel, se poate ajunge la costuri foarte mari, sau se pot depozite pe corpul depozitului de deșuri din care defapt ele provin, procedeu care implică cehtuiei mai scăzute.

Dacă se evaluează cantitățile de substanțe rămase de fiecare dată se constituie, prin compararea metodelor, următoarea ordine:

Evaluarea metodelor după cantitatea substanțelor rămase

1. Biologie / oxidare chimică și UV / Biologie
2. Biologie / osmoză inversă / evaporare / uscare
3. Evaporare / uscare / eliminarea N și valorificare / osmoză inversă
4. Osmoza inversă / evaporare / uscare
5. Evaporare acidă / uscare / osmoză inversă
6. Biologie / precipitare și sedimentare / adsorbție prin cărbune activ

Un alt criteriu esențial în compararea metodelor trebuie să fie potențialul de depoluare a mediului. Pentru aceasta se face apel, ca sumă de parametri, la conductivitatea și resturile de la evaporarea apei din fiecare combinație de metode.

Combi-națiile cu metode legate de membrană trebuie considerate, în această comparație, ca fiind cele mai bune.

Cantitățile reduse de substanțe rămase, împreună cu oxidarea chimică și metoda biologică ulterioară, sunt posibile numai datorită faptului că o mare parte a resturilor de la evaporare se evacuează, împreună cu apa scursă, direct sau indirect, în conducte.

Aici sistemul cu precipitare/sedimentare nu reușește, deoarece conductivitatea și restul de aburi reziduali ai scurgerii sunt măriți artificial printr-un adaos de precipitanți. Într-un cuvânt, prin evacuarea resturilor de aburi reziduali în conducte și din retenția substanțelor rămase, rezultă următoarea ordine:

Evaluarea metodelor în funcție de potențialul de depoluare a mediului

- 1.1 Biologie / UV și
- 1.2 oxidare chimică / Biologie / osmoză inversă / evaporare / uscare
2. Biologie / osmoza inversă / evaporare / uscare
3. Evaporare / uscare / degajare de N și valorificare / osmoză inversă
4. Osmoza inversă / evaporare / uscare
5. Biologie / UV + oxidare chimică / Biologie
6. Evaporare acida / uscare / osmoza inversa
7. Biologie / precipitare / sedimentare - adsorbția cărbunelui activ

5.8.4 Tehnica de eliminare a substanțelor reziduale

Date generale privind eliminarea substanțelor reziduale

Resturile din tratarea apei de infiltrații trebuie, conform normelor legislației deșeurilor, să fie mai întâi valorificate sau să fie îndepărtate. Îndepărtarea ar trebui realizată după cum urmează:

- Resturile nămoase sau solide din coloana de evacuare trebuie tratate termic printr-o tehnică de tratare organică, pentru a fi apoi depozitate.
- Resturile din coloana de tratare anorganică pot fi depozitate direct.

Surplus de nămol rezultat din procese biologice

Îndepărtarea nămolului din tratarea biologică:

Cantitățile de nămol concentrat, la denitrificare fără dozarea donatorilor externi de H, sunt, la 1 m³/d (la 100 m³ apa de infiltrații/d), atât de mici, încât, la o abordare pragmatică, putem spune că nimic nu poate împiedica reînțoarcerea la rampa de depozitare de origine. La unele stații aflate în stare de funcționare, cantitățile de nămol excedentare sunt chiar apropiate de zero.

Daca se dorește continuarea denitrificării cu ajutorul unor donatori de H externi, se poate proceda după cum urmează:

- Deshidratare și depozitare;
- Deshidratare și incinerare;
- Uscare și depozitare;
- Uscare și incinerare.

De regula, după deshidratare sau uscare, nămolul trebuie incinerat. Nămolul deshidratat, cu o valoare calorică de 3-4 MJ/kg, abia se ridică la conținutul energetic al cărbunelui brun de cea mai proastă calitate (Hu, cărbune brun = 5-25 MJ/kg). În fiecare caz trebuie verificat dacă nămolul deshidratat arde singur sau este necesară o condiționare prin praf de cărbune. O ardere fără adaosuri ar trebui să fie posibilă, pentru nămolul uscat, la o valoare calorică de 6,5-8,5 MJ/kg. Ca procedeu de rezervă este necesară mono-depozitarea, care se poate realiza supra, dar și subteran. Nămolul uscat îndeplinește cerințele de rezistență. Pentru depozitarea subterană, nămolul trebuie uscat întotdeauna, deoarece, după simpla deshidratare nu pot fi excluse degajările de gaze (criteriu exclusiv pentru depozitarea subterană).

Nămolul de precipitare și cărbune activ încărcat:

Pașii metodei, biologie, precipitare/sedimentare și adsorbție prin cărbune activ, ar trebui realizați în trepte separate, deoarece, pentru un nămol amestecat, din nămolul excedentare și praf de cărbune, pot fi respectate cu greu cerințele de la stațiile de îndepărtare.

Nămolul de precipitare poate fi depozitat, după deshidratare, într-o mono-zona supraterană, când apa de infiltrații poate fi evaluată după cantitate și tip, iar cerințele de rezistență sunt îndeplinite.

În celelalte cazuri, trebuie depozitată subteran. Praful de cărbune trebuie îndepărtat asemenea nămolului excedentar. Adsorbția separată a cărbunelui activ ar trebui realizată cel mai bine cu ajutorul cărbunelui granulos, deoarece aici este posibilă o preparare. Adsorbanții care trebuie îndepărtați pot fi îndepărtați cu ajutorul arderii la temperaturi mari, cărbunele activ regenerat fiind din nou utilizabil.

Concentrate din osmoza inversă:

Osmoza inversă separă apa de infiltrații pretratată biologic într-un debit scurs de captat și într-un volum de concentrate de salubritat. Concentratul poate fi de exemplu, prin evaporare sau uscare, pretratată în vederea valorificării sau îndepărtării. Apa evaporată în recipientul special este condensată. Deoarece acces condens este mai încărcat decât debitul scurs în timpul osmozei inverse, este reintrodus înainte de osmoza inversă, tratat acolo ulterior și captat și condus împreună cu debitul scurs. Concentratul din osmoza inversă corespunde cam la 20 procente de greutate -% din debitul de apă de infiltrații . Prin evaporare, acest volum se restrânge la raportul de 1:10.

În uscător raportul este de aproximativ 1:2, astfel încât 1-% greutate din cantitatea de ieșire trebuie îndepărtată ca substanța uscată rămasă. Aceasta substanța rămasă trebuie depozitată subteran sau într-un depozit intermediar acoperit.

La instalațiile de osmoză inversă în trepte, cu o treaptă a concentratului de înaltă presiune, concentratul foarte bogat în substanțe solide organice se poate depozita direct pe depozit astfel concentratul ajută la descoperirea materiei organice de depozit.

În concluzie, comparând tehnologiile utilizate pe parcursul monitorizării cantitative și calitative a levigatului din depozitul de deșuri nepericuloase de la Oradea se poate afirma , că la planificarea unei tehnologii de tratare și a instalațiilor necesare pentru epurarea levigatului din depozitul de deșuri nu trebuie căutate doar soluțiile realizabile tehnic și financiar.

Condițiile cadru cu privire la situația legală a apei, ca și salubritatea deșeurilor rămase sunt de asemenea criterii importante pentru o alegere a procedurilor pe termen lung.

Tehnologiile aplicate în cadrul cercetării din cadrul Depozitului Ecologic de Deșuri Oradea:

- stația de epurare **ZENON (CAN)** bazându-se pe tehnologia **ultrafiltrării** prin membrane semipermeabile, în combinație cu o pretratere **mecano-biologică**.
- stația de epurare **BENEDEKFFY (HU)** **mecano-chimică**
- stația de epurare **PALL (AT)** bazându-se pe tehnologia **osmozei inverse** prin **membrane semipermeabile**
- stația de epurare **REM FWS (D)** bazându-se pe tehnologia membranară, **nanofiltrare**.

Analiza probei	-	-	Valori de intrare levigat colectat	Valori de descărcare permeat BENEDEKFFY (HU)	Valori de descărcare permeat PALL (AT)	Valori de descărcare permeat ZENON (CAN)	Valori de descărcare permeat REM FWS (D)	Valori acceptate la descărcare NTPA 001
Volumul de levigat		(m ³ /h)	0.833 m³/h					
Conductivitate	Con (25°C)	μS/cm	13.390	7.530	500	785	1.006	-
Consum chimic de oxigen – cu bicromat	CCOCr	mgO ₂ /l	13.590	4.450	84,1	820	456	125
Consum biologic de oxigen la 5 zile	CBO5	mgO ₂ /l	7.823	2.159	21,9	< 5	342	25
Amoniac	H4-N	mg/l	637,8	273	1,4	< 2	45	2
Azot total	Ntot	mg/l	522	348		< 70	322	10
NO2-N	NO2-N	mg/l	0,327	x	0,06	< 70	x	1
Fosfor total	Ptot	mg/l	10,93	x	1,1	< 2	4,8	1
Halogeni organici adsorbiți	AOX	mg/l	x	x		x	x	x
Mercur	Hg	mg/l	<0,2	x	x	x	0,1	0.05
Cadmium	Cd	mg/l	<0,001	x	<0.02	x	0,001	0.2
Crom	Cr	mg/l	0,025	x	0,053	x	0,8	1

Analiza probei	-	-	Valori de intrare levigat colectat	Valori de descărcare permeat BENEDEKFFY (HU)	Valori de descărcare permeat PALL (AT)	Valori de descărcare permeat ZENON (CAN)	Valori de descărcare permeat REM FWS (D)	Valori acceptate la descărcare NTPA 001
Crom VI	Cr 6	mg/l	x	x	x	x		0.1
Nichel	Ni	mg/l	0,010	x	x	x	0,02	0.5
Plumb	Pb	mg/l	7,6	x	<0,2	x	2,3	0.2
Cupru	Cu ⁺⁺	mg/l	0,074	x	<0,05	x	0,14	0.1
Zinc	Zn ⁺⁺	mg/l	0,339	x	0,055	x	0,236	0.5
Arzen	As	mg/l	0,11	x	x	x	0.08	0.1
Cianuri libere	CN ⁻	mg/l	0,6	x	x	x	0,153	0.1
Sulfizi	SO ₃ -2	mg/l	-	x	181,6	x	1,09	1
Valoare pH	pH		7,14	8,56	7,7	x	7,06	6.5
Sulfazi	SO ₄ -2	mg/l	466,7	x	x	x	339,5	600
Silicați	SiO ₂	mg/l	x	x	x	x	x	x
Mangan	Mn ⁺	mg/l	1,530	x	x	x	0,792	2,0 (tot)
Fier	Fe ⁺⁺	mg/l	<0,01	x	x	x	0,005	5
Hidrocarburi	HC	mg/l	x	x		x	x	x
Calciu	Ca ⁺⁺	mg/l	381,6	x	x	x	231,3	300
Bariu	Ba ⁻⁻	mg/l	x	x	x	x	x	x
Stronțiu	Sr ⁻⁻	mg/l	x	x	x	x	x	x
Temperatura de proiectare	T	°C	20	20	20	20	20	-
Temperatura	T	°C	20	20	20	20	20	40
Suspensii totale	TSS	mg/l	12.492	x	117,1	x	< 2	350
Fenoli ce pot fi extrași cu vapori de apă	-	mg/l	9,845	x	x	x	x	0.3
Substanțe ce pot fi extrași cu solvenți organici	-	mg/l	x	x	22,0	x	x	20
Detergenți sintetici biodegradabili	-	mg/l	3,3	x	3,2	x	x	0.5
Clor liber rezidual	-	mg/l	1.504,9	x	x	x	x	0.2
Duritate totală	-	Grad	98,7				x	x
NO ₃	-	mg/l	484,4	x	1,5	x	x	25
Alcalinitate	-	mg/l	116,6		x	x	x	x
HCO ₃	-	mg/l	7.114,6	2.965	x	x	x	x
Mg	-	mg/l	196,4		x	x	x	x
Na	-	mg/l	1.162,5		x	x	x	x
K	-	mg/l	1.100		x	x	x	x
Materii in sus	-	mg/l	x	x	x	x	x	35
Sulfuri și H ₂ S		mg/l	x	x	x	x	x	0.5
Produse petroliere		mg/l	x	x	x	x	x	5
Cloruri (Cl ⁻)		mg/l	x	x	x	x	x	500
Floruri (F ⁻)		mg/l	x	x	x	x	x	5
Reziduu filtrat la 105 °C		mg/l	x	x	x	x	x	2000
Aluminiu (Al ³⁺)		mg/l	x	x	x	x	x	5
Argint (Ag ⁺)		mg/l	x	x	x	x	x	0.1
Molibden (Mo ²⁺)		mg/l	x	x	x	x	x	0.1
Seleniu (Se ²⁺)		mg/l	x	x	x	x	x	0.1

Tabelul nr.5.8.4.-1. Urmărirea compoziției levigatului în vederea soluționării tehnologiei de epurare. (Valorile marcate cu roșu depășesc limitele legale)

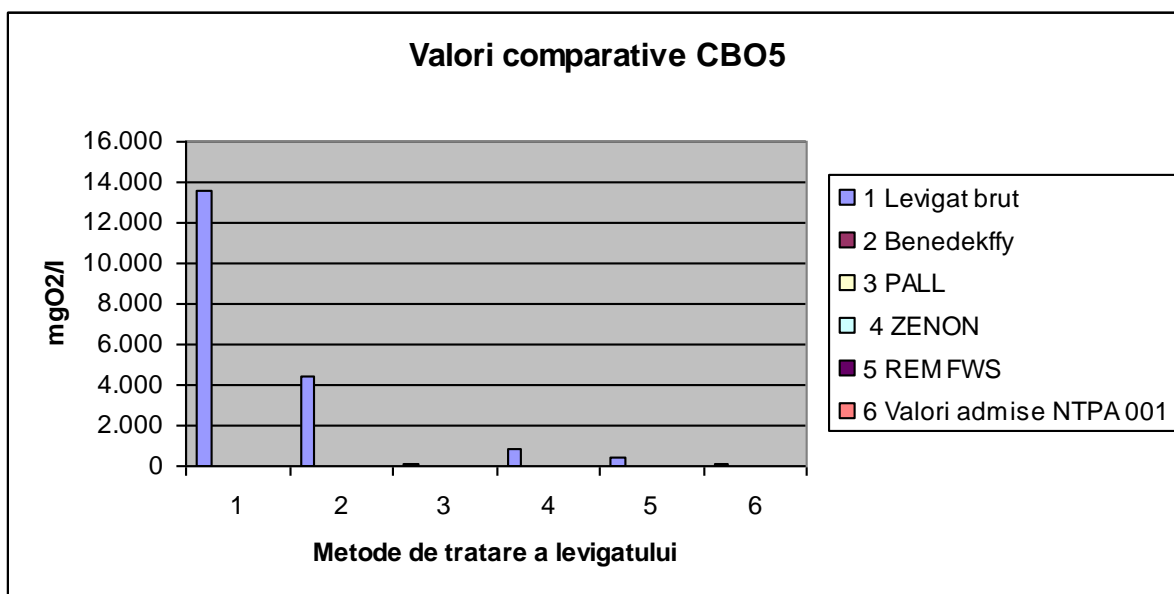


Figura nr.5.8.4.-2. Valori comparative CBO5

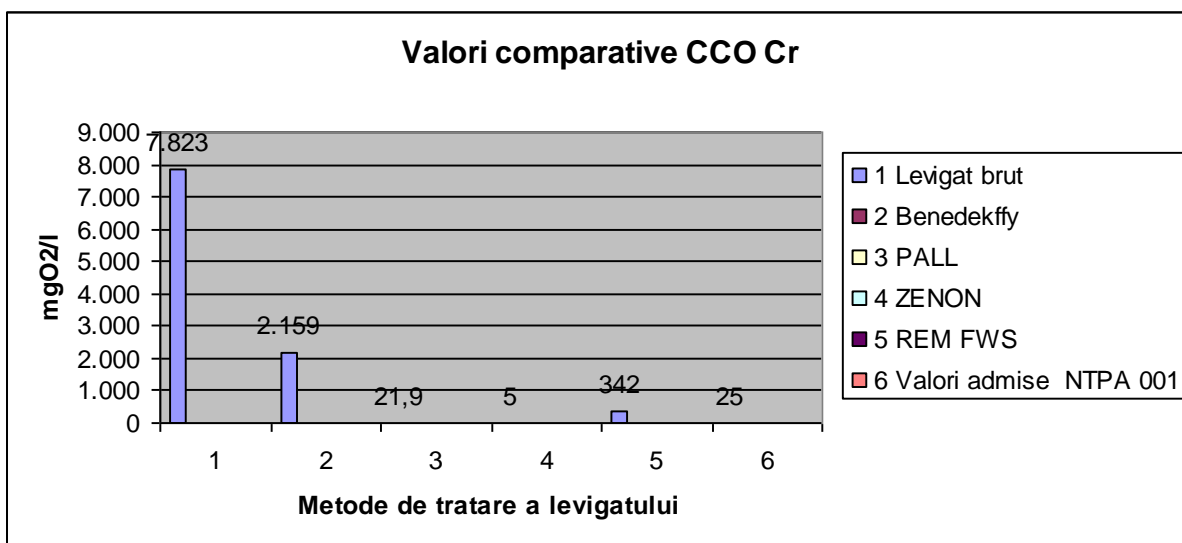


Figura nr.5.8.4.-3. Valori comparative CCO Cr

Dintre aceste tehnologii am ales în final tehnologia PALL deoarece parametri permeatului rezultat în urma epurării levigatului cu stația PALL au dat rezultate promițătoare în vederea încadrării acestora în cele propuse prin proiect (NTPA 001).

Concentrându-ne mai departe cercetările doar cu tehnologia PALL am reușit să identificăm ultimele amănunte și detalii privind proiectarea finală a stației.

Astfel, ca urmare a analizelor probelor de levigat colectate la Depozitul Ecologic de Deșeuri Nepericuloase Oradea și analizate la laboratoarele, am constatat că bariu și hidrocarbonați sunt prezenți într-o concentrație crescută. Bariu este într-o concentrație de 1,0 mg/l față de 0,5 mg/l cât reprezintă valoarea maximă care nu poate dăuna membranelor de osmoză inversă, de aceea, s-a prevăzut un sistem de dozare în flux a unui agent antiscalant (denumit Rohib) care are rolul de a inactiva acest element înainte de a periclita membranele. Bariu peste o concentrație de 0,5 mg/l poate forma sulfatați greu solubili cu acidul sulfuric care se folosește la corecția pH-ului levigatului, existând pericolul depunerii pe membrane necesitând perioade mai dese de curățire.

Asemănător cu bariu, hidrocarbonații pot precipita pe membrane, îngreunând procesul de osmoză inversă. Tot acest parametru provoacă spumarea levigatului în tancul de corecție cu acid sulfuric a

pH-ului, întrucât în reacție formează dioxid de carbon, ca urmare a acestuia la o valoare scăzută a pH-ului, spumarea va fi mai puternică iar odată cu gazul se vor elimina și hidrocarbonații, diminuând pericolul precipitării pe membrane.

Stația de epurare s-a proiectat astfel ca tot procesul să fie autocontrolat de către stație prin senzori de conductivitate, pH și presiune. Din acest motiv sistemul PALL este foarte flexibil și sigur. Valorile impuse de mediu sunt setate în PLC și niciodată nu va fi deversat permeat care să depășească valorile admise ; la depășirea valorilor de alarmă stația generează un mesaj de alarmă și se oprește, indicând totodată posibila cauză a alarmei. După rezolvarea problemei ce a generat alarma, stația poate fi repornită garantând din nou atingerea valorilor impuse.

5.9. Descrierea funcțională tehnică a stației PALL de tratare a levigatului din Depozitul Ecologic de Deșuri nepericuloase "Oradea" prin procedeul osmozei inverse

Schema funcțională a instalației de tratare a levigatului tip PALL este prezentată în detaliu în anexa nr. 3.

Instalația a fost proiectată pentru o operare semiautomată și constă din următoarele componente:

5.9.1. Container

Înainte de a ieși pe poarta fabricii, sistemul este instalat în containerul rezistent la intemperii. Acest container este izolat termic, ventilat, încălzit și echipat cu o tavă de oțel inox pentru colectarea scurgerilor în conformitate cu regulile germane ale gestionării apelor.

Cu pregătirile de rigoare, sistemul poate fi instalat foarte rapid și pus în operare de specialiștii PALL.

Număr container	Lungime	Lățime	Înălțime
1	6,058 mm	2,438 mm	2,591 mm

Tabelul nr. 5.9.1.-1. Dimensiunile containerului



Figura nr. 5.9.1.-2. Container stație de epurare levigat

5.9.2. Sistem de control și operare (PLC)

Sistemul de control și operare PLC, este unitatea de comandă electronică, semi-automată stației de epurare cu ajutorul căreia s-a automatizat funcționarea stației de epurare. Unitatea de control este proiectată ca una locală.

Stația de control este proiectată cu cabinete de control și cu procesor AEG tip A250. De asemenea pot fi conectate alte sisteme periferice.



Figura nr. 5.9.1.-3. Unitatea de control și operare PLC

5.9.3. Sistemul de tancuri

Funcție	Cod de identificare pe desen	Nr.	Design
Condiționarea PH-ul levigatului	B 02211	1	Perete simplu HDPE
Tancul de stocare acid sulfuric 98%	B 0111	1	Perete duble HDPE
Tancul de stocare sodă caustică 48%	B00211	1	Perete simplu HDPE
Condiționarea PH-ul permeatului	B09711	1	Perete simplu HDPE
bazin dozare Cleaner A	B 11011	1	Perete simplu HDPE

Tabelul nr. 5.9.1.-4. Tancurile existente în stația de epurare



Figura nr. 5.9.1.-5. Bazin condiționare PH levigat – B02211-



Figura nr. 5.9.1.-6. Bazin stocare acid sulfuric -B0111-



Figura nr. 5.9.1.-7. Bazin stocare sodă caustică – B00211-



Fig. nr. 5.9.1.-8. Bazin condiționare PH permeat B09711



Fig. nr. 5.9.1.-9. Bazin dozare cleaner A B 11011

Pre-filtrare: sistemul de filtrare al levigatului trece prin filtrul de nisip, urmat apoi de cele trei cartușe;



Figura nr. 5.9.1.-10. Filtru de nisip + 3 cartușe de filtrare

5.9.4. Treapta întâi de tratare a levigatului RO 9121 DTG 9 cu 9 module



Figura nr. 5.9.4.-1. Treapta 1 –cele 9 module cu membrane de osmoza inversă
Părțile modulare a treptei de tratare a levigatului sunt conectate în serie pe o construcție scheletică.

Instalația poate fi montată într-o incintă sau într-un container standardizat.

Această treaptă este formată din următoarele componente:

- Panoul de control local
- Sistemul de distribuție a curentului de joasă tensiune
- Control procesor
- Panou de control
- Dispozitive de măsură
- Pompa de înaltă presiune
- Secțiunea de module osmoză inversă cu pompa lineară
- Valvele de control a presiunii
- Tancurile de stocare permeat cu pompa de spălare cu permeat
- Tancul de curățare cu pompa de spălare
- Valvele de control pneumatic
- Conducte (material de joasă presiune: PVC, material de înaltă presiune: oțel 1.4571)
- Sistemul de furnizare a aerului sub presiune
- Sistemul de dozare a agenților de curățare.

5.9.5. Treapta a doua de tratare a permeatului RO 9121 DTG 2 cu 2 module



Figura nr. 5.9.5.-1. Treapta a 2-a - cu cele două module cu membrane de osmoza inversă

Părțile modulare ale treptei de permeat sunt conectate în serie pe o structură de inox. Această treaptă este formată din următoarele componente:

- Panou de control local
- Distribuție de joasă tensiune
- Procesor de control
- Instrumente de măsură
- Pompa de înalta presiune
- Module de osmoza inversă
- Valve de control al presiunii
- Stocarea permeatului cu pompa de clătire cu permeat
- Tanc de curățare cu tanc de clătire
- Valve pneumatice de control
- Țevi (materiale de presiune joasa: PVC; material de presiune înaltă: oțel inox 1.4539)
- Sistem de dozare a agenților de curățare



Figura nr. 5.9.5.-2.Treapa 1 (9module) și treapta 2 (cele 2 module)

5.9.6. Anexele stației de epurare levigat

- Bazin permeat
capacitate maximă de stocare: 1000 mc.
Impermeabilizare:
 - Radierul bazinului compactat;
 - Plapumă bentonitică $k=10^{-11}$;
 - Folie HDPE 2,5 mm;
 - Geotextil 1200 g/m²;
 - Strat filtrant din pietriș sort 15-30;
 - Placare cu placi de beton 30x30x2 cm;
 - Sistem de monitorizare geoelectric (detectare spărturi în geomembrană HDPE)



Figura nr. 5.9.6.-1. Bazin stocare permeat

- Put de apă freatică:
scop tehnologic, apă neclorinată;
adâncime: 8 m
diametru: 11 cm;
debit hidrofor maxim: 6 m³/h;



Figura nr. 5.9.6.-2. Puț apă freatică

- Cămin apă tehnologică: Beton monolit, Capacitate: 2 mc; Izolat in interior: folie HDPE;
Pompa submersibilă: 3,5 m³/h; h=7m;



Figura nr. 5.9.6.-3. Cămin apă tehnologică

Cămin trasvazare pentru concentrat: Beton monolit; Capacitate: 2 m³; Izolat in interior: folie HDPE; Pompa submersibilă: 28 m³/h; h=55m;

- Bazin cu cuva de retenție Placat cu gresie antiacida;



Figura nr. 5.9.6.-4. Bazin cuvă retenție

Gard împrejmuire: H=2 m , metalic cu plasă sudată zincată;



Figura nr. 5.9.6.-5. Suprafață betonată în jurul stației de epurare tip container

Substanțe folosite la operarea stației de epurare:

Cleaner A: recipient de 1 m³;

NaOH 50%: recipient plastic 25 l;

H₂SO₄ 98%, se încarcă direct în tancul din stația de epurare capacitate 0,5 m³; (vezi Bazin stocare acid sulfuric Figura nr. 5.9.1.-6)

5.10. Descrierea procesului tehnologic și a sistemului de module DT

Osmoza inversă și nanofiltrarea sunt metode de filtrare tangențiale, "cross-flow filtration". În filtrarea membranară, termenul de "cross-flow filtration" semnifică filtrare sub acțiunea presiunii. Apa netratată curge tangențial peste un strat activ (membrana) la o viteză mare și filtratul traversează membrana în direcție verticală. În funcție de rata de reținere a membranei, se face distincția între osmoza inversă, nanofiltrare, ultra- și microfiltrare. Aceste procese utilizează capacitatea individuală de difuzie a componentilor dintr-o mixtură fluidă.

În mod normal, componentul cu o greutate moleculară mai mică, spre exemplu apa, trece prima prin stratul activ al membranei.

Separarea membranară este un proces fizic, astfel încât componentii care sunt separați nu suferă nici o schimbare termică, chimică sau biologică.

Acest lucru înseamnă că, cel puțin în principiu, componentii mixturii fluide pot fi recuperați. Ca o regulă, osmoza inversă este operată la presiuni mari de 10 – 60 bar. Un impediment aici este rezistența mică la presiune a membranelor și modulelor care servesc ca recipiente sub presiune ale membranelor. Mai mult: presiuni mai ridicate conduc la costuri în energie mai mari și la măsuri mai dure de siguranță și tehnice. În instalațiile tehnice presiunea este limitată la 60-80 de bari.

O descriere matematică a efectului osmozei inverse furnizează așa-numitul model al difuziunii soluțiilor.

La baza acestui model stau următoarele premise:

a) Conform legii lui van't Hoff, presiunea osmotică a unei soluții este proporțională cu concentrația ei:

$$\pi = b * C \quad (1)$$

(π = presiunea osmotică în bari

b = coeficientul osmotic în bari m³/kg

C = concentrația în kg/m³)

b) Debitul scurs prin membrana semipermeabilă este proporțional cu diferența de presiune care pune totul în mișcare:

$$\phi p = A (\Delta p - \Delta \pi) \quad (2)$$

(ϕp = debit scurs în m/h

A = constanta membranei în m/h * bari)

p = presiunea exercitată în bari)

Aceasta se determină din presiunea exercitată minus diferența presiunilor osmotice pe ambele părți ale membranei.

c) Trecerea sărurilor prin membrană arată cât de mult se depărtează membrana reală de una ideală. Debitul de săruri scurse este independent de presiune și proporțional cu diferența concentrațiilor de pe ambele părți ale membranei:

$$\phi s = B (C_F - C_p) = \phi p C_p \quad (3)$$

(ϕs = debitul de săruri scurs în kg/(m² * h)

B = constanta membranei în m/h

C_F = concentrația la alimentare

C_p = concentrația după scurgere)

De aici rezulta ca retenția la osmoza inversa este dependentă de desfășurarea procesului:

(R = retenția membranei)

$$R = (1 - C_p/C_F) * 100\%$$

$$= \frac{(\Delta p - \Delta \pi * 100\%)}{\Delta p - \Delta \pi + \frac{B}{A}} \quad (4)$$

Relația nr. 5.10.-1. Formula privind retenția membranei

Retenția se determină din raportul concentrațiilor la scurgere și al concentratului și se apropie și în cazul membranelor imperfecte la o presiune crescută de 100%. Debitul scurs arată în schimb o evoluție lineară, dacă presiunea procesului depășește clar presiunea osmotică.

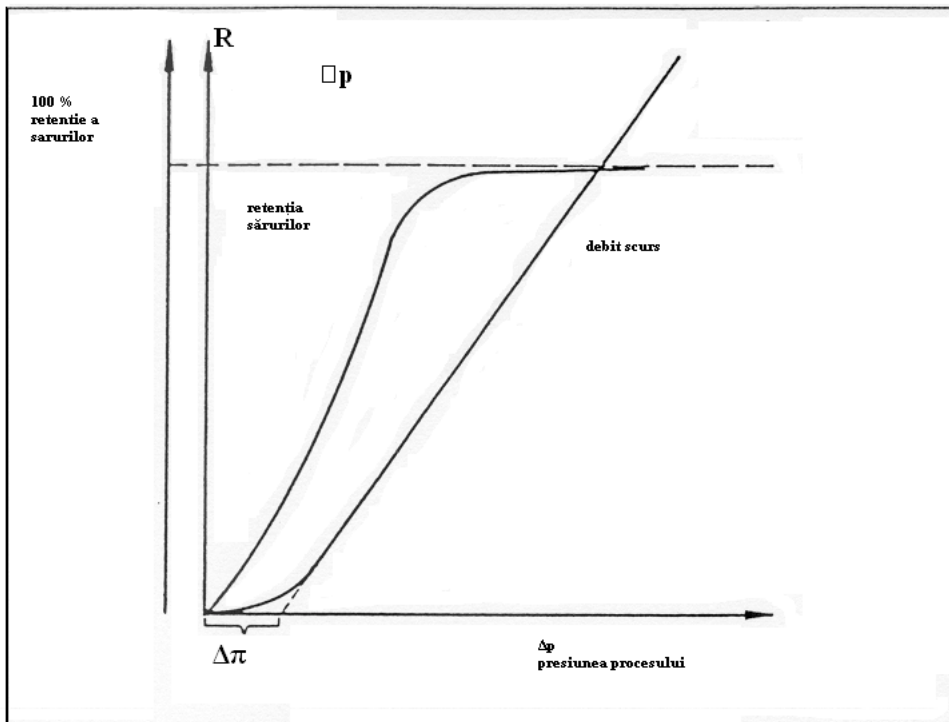


Figura nr. 5.10.-2. Grafic privind dependența de presiune a mărimilor proceselor. Retenție și debit scurs la utilizarea modelului simplu al difuziunii soluțiilor

Adițional, soluția PALL oferă o tehnică specială de înaltă presiune până la 150 de bari. Osmoza inversă permite separarea substanțelor mici moleculare și a sărurilor anorganice. Modulul DT și toate sisteme de tratare a levigatului sunt caracterizate prin marea fiabilitate în operare și procesare, flexibilitate ridicată chiar și în cazul schimbărilor de volum, și prin furnizarea unei calități constante a permeatului.

5.10.1. Modulul PALL DT

Așa numitul modul DT (disc-tube module) este produsul cel mai avansat în tehnologia modulelor cu discuri. Acest modul este format dintr-un tub de presiune și discuri hidraulice care sunt fixate împreună printr-un ax central. Între fiecare două discuri hidraulice se află "perna" membranară octogonală. "Pernele" membranare sunt formate din două foi membranare sudate ultrasonic și separate de o țesătură poliestică (distanțator). Datorita acestui design special, se formează canale deschise între discurile hidraulice și "pernele" membranare unde se concentrează fluidul primar. Canalele individuale sunt unite prin orificiile din discuri, aranjate într-o configurație radială, astfel încât fluidul primar curge radial peste "pernele" membranare, alternând de la interior spre exterior.

Prin curgerea radială dinspre exterior spre interior, permeatul separat de membrane traversează distanțatorul din interiorul "pernei" membranare spre orificiile centrale. Pe lângă axul central, permeatul este cules spre flanșa inferioară a modulului. Separarea concentratului și a permeatului este realizată cu ajutorul garniturilor circulare dintre discurile hidraulice și "pernele" membranare.

Întreținerea acestui modul este chiar simplă. După deșurubarea axului central, este posibilă îndepărtarea discurilor hidraulice și a membranelor. Deschiderea și închiderea non-distructivă a modulului permite schimbarea membranelor într-un mod ieftin.

Datorită canalelor de curgere libere între "pernele" membranare și discurile hidraulice, pot fi tratate fără probleme chiar și fluide cu conținut ridicat de solide sau substanțe coloidale. În plus, canalele libere permit o curățare eficientă a modulului deoarece materialele nedorite înlăturate de pe membrane de agenții de crustare pot fi eliminate fără obstacole. "Densitatea în vrac" este relativ ridicată pentru un sistem modular cu canale libere. Acest lucru permite realizarea unor module compacte și, prin aceasta, un design al instalației foarte compact, ce nu necesită o arie largă de instalare.

Curgerea lichidului prin modul.

Apa de alimentare este distribuită în recipientul de presiune prin orificiul de intrare. Curge printr-un spațiu dintre seria de discuri și recipientul de presiune. La flanșa de capăt apa trece prin 8 canale care-i permite intrarea în camera de sub discul de mai jos. Din această cameră apa trece prin orificii în discul de mai jos care direcționează fluxul peste perna membranară către următorul disc și către orificiul următorului disc.

Pentru a preveni curgerea apei de alimentare din recipientul de presiune sunt folosite 2 garnituri fixate pe flanșa de conectare și flanșa de capăt.

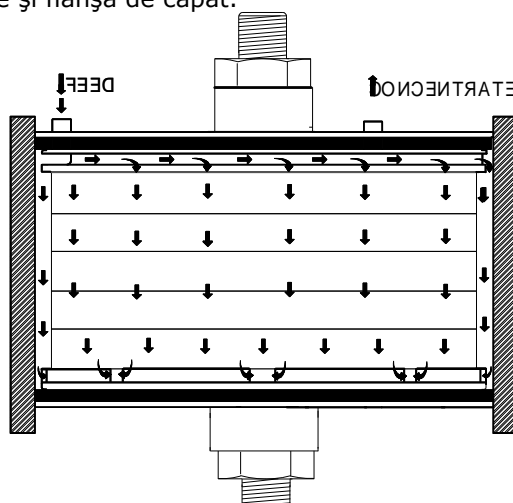


Figura.nr. 5.10.1.-1.Curgerea alimentării peste exteriorul PACHETULUI DE DISCURI

Pe măsură ce apa de alimentare curge peste perna membranară "apa pură" trece prin membrană și este transportată mai departe către colectorul de permeat.

Se previne intrarea alimentării în zona permeatului prin O-ringurile fixate pe discurile hidraulice. Pe măsură ce apa pură este extrasă din apa de alimentare aceasta devine tot mai concentrată în suspensii și solide dizolvate.

Curgerea prin modul.

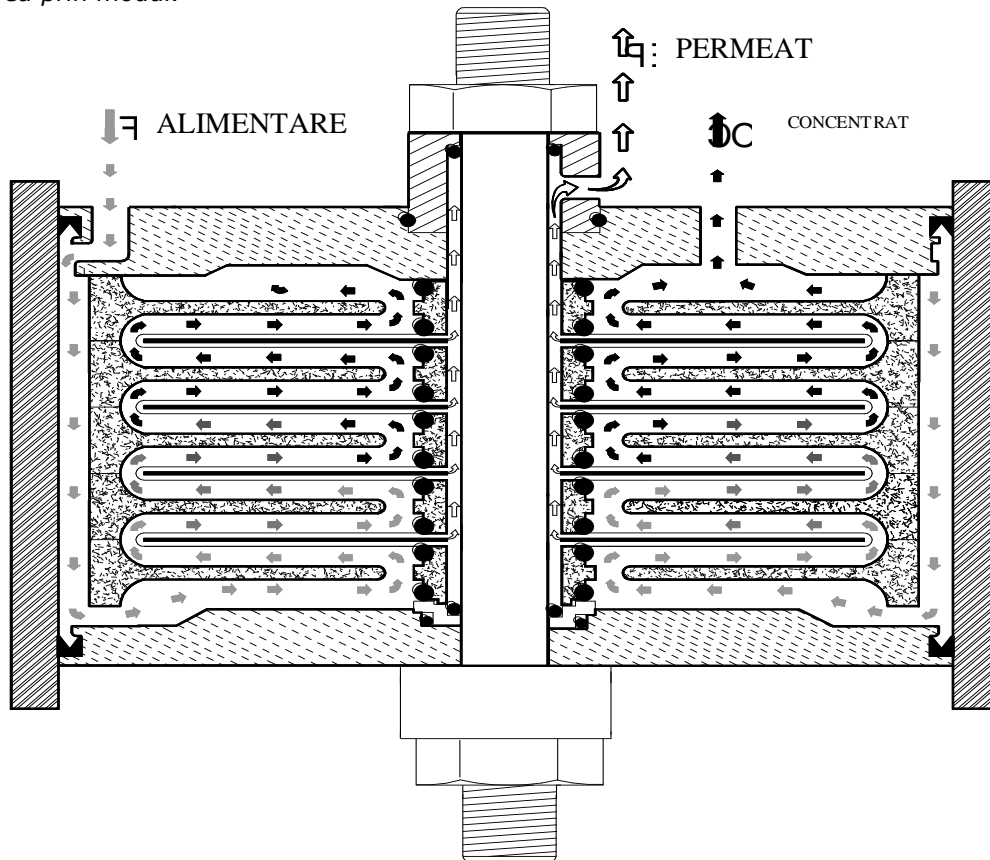


Figura.nr. 5.10.1.-2.Curgerea prin interiorul modulului DT

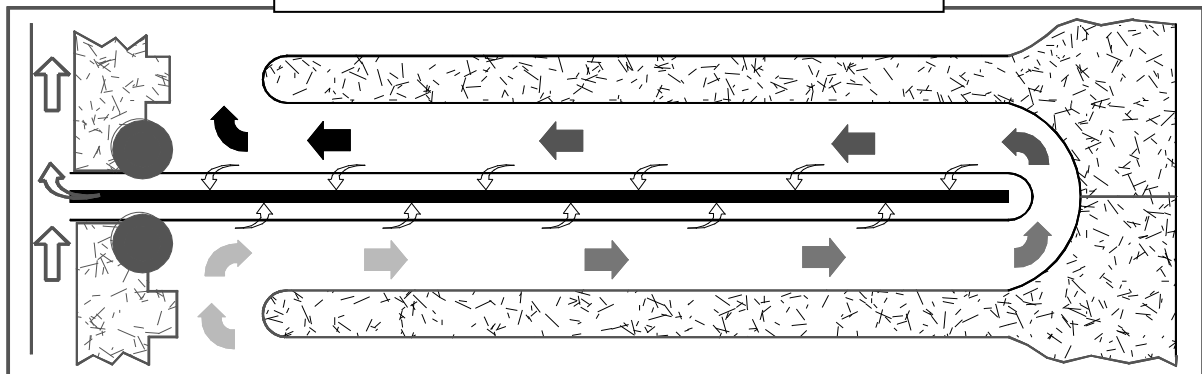


Figura.nr. 5.10.1.-3. Secțiune mărită a membranei

O secțiune foarte mult mărită, ne arată curgerea apei de alimentare peste perna membranară, apa pură permează prin perna membranară și este transportată printr-o foiță permeabilă foarte subțire dintre cele două membrane ale pernei membranare în canalul de permeat. O-ringurile de pe discurile hidraulice previn apa de alimentare să pătrundă în canalele de permeat.

5.10.2. "Perna" membranară PALL

"Perna" membranară PALL este realizată din două discuri din membrane compozite cu un strat intermediar. Membranele sunt realizate din poliamide modificate; materialul stratului intermediar este un poliester. Datorită tehnicii de sudură patentate, materialul membranei nu vine în contact cu nici un alt material (adezivi, etc.).

În tratamentul standard a levigatului, sunt folosite două tipuri de membrane: membrane standard pentru treapta de tratare a levigatului și a permeatului și membrane pentru presiune înaltă caracteristica treptei de tratare a concentratului. Adițional, sunt disponibile un număr foarte mare de membrane PALL. Pe lângă membrane de osmoza inversă, sunt disponibile și membranele pentru nanofiltrare și ultrafiltrare.

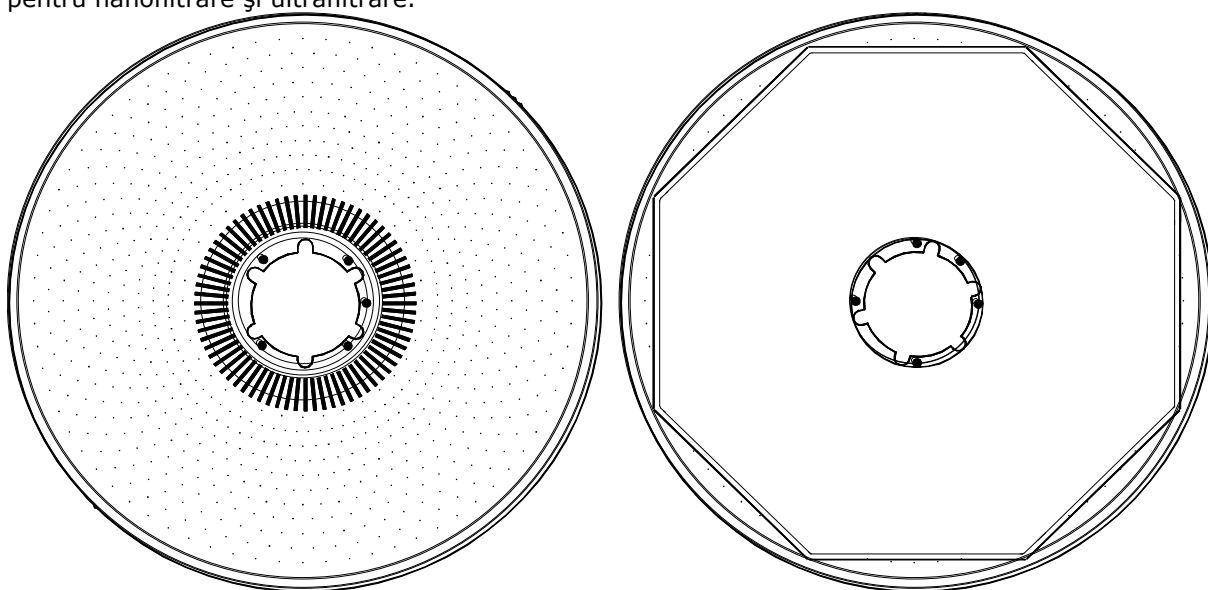


Figura.nr. 5.10.2.-1. Disc hidraulic DT fără O-ring și disc hidraulic DT pe care este montat o perna membranară.

Perna membranară este alcătuită dintr-o foiță permeabilă prinsă între două membrane. Marginile exterioare ale pernei membranare sunt lipite cu o sudură ultrasonică.

Fetele pernei membranare sunt foarte sensibile și trebuie manevrate cu foarte multă atenție.

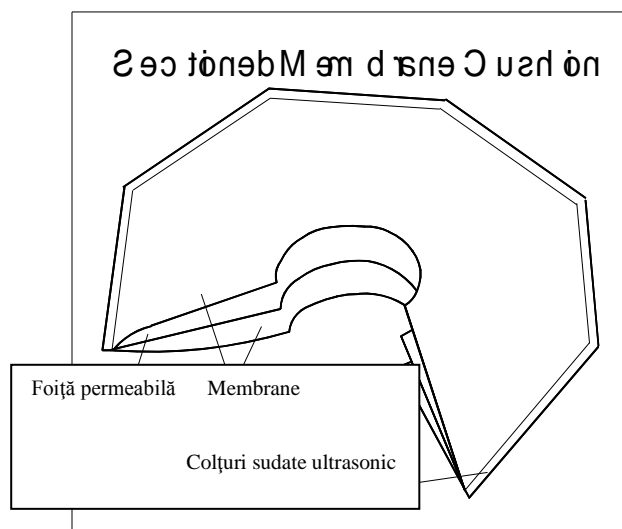


Figura.nr. 5.10.2.-2. Secțiune prin perna membranară

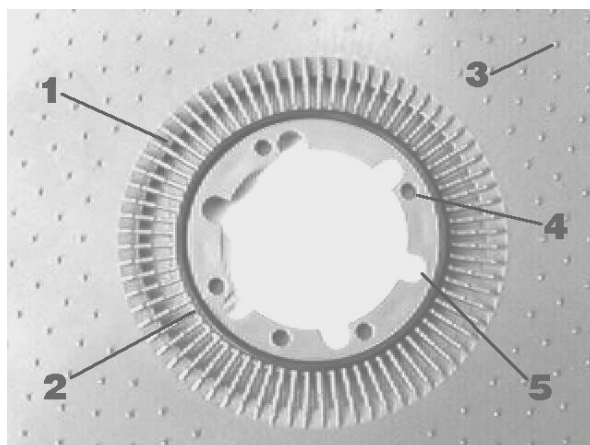


Figura.nr. 5.10.2.-3. Secțiune prin discul hidraulic.

- 1 –Fluxul prin disc.
- 2 - O- ring.
- 3 – pini de sprijin
- 4 – Găuri pentru bolțuri de aliniere.
- 5 – Deschideri pentru curgerea permeatului.

5.10.3. Descrierea procesului tehnologic

Instalația modulară standard poate trata volume de levigat de la 0.5 m³/h la 15 m³/h. Datorită sistemului modular, volumul care trebuie tratat poate fi crescut oricând.

Instalația este echipată cu treapta de permeat (2nd RO stage) pentru a se asigura că cerințele standard sunt îndeplinite chiar și în cazul unor concentrații ridicate de poluanți.

Pentru a crește randamentul de permeat (= minimizarea volumului de concentrate care trebuie depozitat) este oferită treapta de concentrat cu tehnologie la presiune înaltă de până la 150 bari.

Instalația este proiectată în formă modulară standard; secțiunile individuale sunt instalate pe fundații scheletice separate. Această construcție este realizată din oțel inox pentru a asigura longevitatea sistemului.

Instalațiile sunt proiectate în așa fel încât pot fi instalate fie în spații interioare fie instalate în containere (dimensiuni standardizate ISO). Pentru instalarea în container nu sunt necesare modificări tehnice. De asemenea se poate instala mai târziu o unitate în spații interioare.

Forma modulara standard permite asamblarea foarte rapidă a unității la locul ales, incluzând testele de acceptare tehnice.

5.10.4. Pre-filtrarea levigatului

La depozitul de deșeuri, levigatul este în mod tipic pompat dintr-un tanc intermediar într-un tanc de stocare. Ca o regulă, valoarea pH-ului din levigat este ajustată la 6.0 – 6.5 pentru a evita precipitarea necontrolată.

După o prefiltrare grosieră, levigatul primar traversează cartușele filtrante cu o rată de reținere nominală. Presiunea necesara din amonte este generată de o pompa de presiune din amonte.

În sistemele complet automate, spălarea în contracurent opțională este pornită automat la o anumită valoare a căderii de presiune în filtrul de nisip sau ciclic după un număr de ore (ajustabil) de funcționare. De asemenea, spălarea în contracurent poate fi pornită manual.

Cartușele filtrante sunt întotdeauna instalate în aval ca filtre fine și garantează o protecție optimă pentru treapta de osmoză inversă. Elementele filtrante trebuie să fie schimbate când căderea de

presiune a atins o valoare maximă de 2,5 bari. In sistemele complet automate , necesitatea schimbării este indicată pe panoul de control.

5.10.5. Treapta de tratare a levigatului

După prefiltrare, levigatul este pompat în sistemul de distribuție prin pompa de presiune înaltă la o presiune de intrare de 30 – 65 bar. La capătul sistemului de distribuție este instalată o valvă motorizată de control a presiunii.

Părțile modulare sunt conectate în serie la sistemul de distribuție. Pompele „inline,, rezistente la presiuni înalte ale unităților modulare, transferă levigatul prin sistemul de distribuție în modulele DT. Concentratul ce iese din module curge înapoi în sistemul de distribuție. Permeatul poate fi alimentat opțional în treapta de permeat (2nd RO stage).

Alimentarea cu levigat poate fi adaptată într-un mod flexibil, cantitatea putând fi variată. Capacitățile de stocare de la depozitele de deșeuri menajere (lagune sau tancuri) sunt suficiente în mod obișnuit, astfel încât alimentarea cu levigat poate fi proiectată în funcție de producția anuală medie de levigat. Dacă este necesar, instalația poate fi operată în mod discontinuu. Oprirea instalației pentru o perioadă mai lungă este de asemenea posibilă fără nici o problemă.

Dacă curgerea nominală de permeat nu mai poate fi obținută prin controlul presiunii, alimentarea este ajustată (descrescută) până ce este atins debitul minim admisibil de permeat. În sistemele semiautomatice, spălarea este pornită și întreținută manual.

Concentrarea apelor reziduale presupune minimizarea volumului de concentrat care trebuie să fie depozitat. Dar concentrarea levigatului este limitată datorită solubilității în apă a ionilor ce conferă durtatea. Pentru o proiectare primară, poate fi presupus un randament de permeat de 75% - 80%, ceea ce înseamnă că 20% - 25% din concentrat trebuie să fie depozitată sau reintrodusă în sistem. Pentru a obține randamente înalte în permeat, poate fi aplicată tehnologia PALL la presiune înaltă.

Pompele liniare furnizează viteza necesară curgerii tangențiale peste „pernele” membranare în interiorul modulelor DT. Eficiența unei pompe liniare este suficientă să alimenteze numeroase module DT conectate în serie într-o unitate.

Permeatul este depozitat în tancul de permeat. În timpul opririlor și înainte de curățarea chimică a membranelor, instalația de osmoză inversă este spălată cu permeat din acest tanc.

În timpul operării, întotdeauna este stocată apă suficientă pentru operațiile de spălare și curățare. Curățarea unei părți ale instalației poate fi de asemenea făcută cu pompa de permeat.

5.10.6. Sistemul de curățare

Curățarea ușoară este unul din principalele atuuri în sistemul de filtrare membranară tangențială. Chiar și cu modulul DT, murdărirea membranelor nu poate fi evitată. Murdărirea anorganică datorită cristalizărilor, este numită „ membrane scaling”, iar murdărirea organică este numită „membrane fouling”. Prin procedee potrivite și prin folosirea unor componente de înaltă calitate în instalație, murdărirea membranelor poate fi evitată într-un mod eficient.

Avantajul principal în modul DT stă în sistemul de canale libere. Apa reziduală traversează canalele cu o înălțime minima de 500 μm. Murdăria poate fi îndepărtată prin agenții de curățire și îndepărtați eficient din modul.

Instalațiile sunt echipate cu un sistem de curățire intern care poate fi activat și condus în mod automat sau manual, în funcție de gradul de automatizare. Curățarea modulului poate fi realizată în trei moduri diferite, în funcție de tipul de murdărie de pe membrane. Agenții de curățare necesare sunt folosiți prin sistemul de dozare proiectat pentru un consum minim.

Acești agenți de curățare, cu ajutorul tehnologiei de proces a instalației, garantează o maximă stabilitate a procesului și minimizează deteriorarea membranelor asigurând longevitatea instalației.

RO- Cleaner AA	Agent de curățare alcalin pentru acoperiri organice puternice
RO- Cleaner A	Agent de curățare alcalin
RO- Cleaner B	Agent de curățare acid pentru acoperiri anorganice
RO- Cleaner C	Agent de curățare acid pentru acoperiri anorganice cu complecși de Ca și Fe
RO- Cleaner D	Agent de îndepărtare a bacteriilor

Tabelul nr. 5.10.6.-1. Agenți de curățire

5.10.7. Compararea buletinelor de analize

Tabel privind compararea buletinelor de analiza levigat și permeat:

Buletin analiză Levigat

Buletin analiză Permeat

Ntpa 001/2005 Normativ tehnic de poluare a apei.

Element	UM	NTPA 001	70% NTPA001	din	Permeat	Levigat
pH	pH	6.5	6.5		6.1	8.4
Materii în suspensie (MS)	mg/l	35	24.5		2.00	284
CBO5	mgO2/l	25	17.5		4.00	294
CCO-Cr	mgO2/l	125	87.5		8.00	3950
Azotat amoniacal NH4	mg/l	2	1.4		1.07	711
Azotat total (N)	mg/l	10	7		4.80	918
Azotați NO(3)	mg/l	25	17.5		0.007	0.037
Azotați NO(2)	mg/l	1	0.7		0.2	1.2
Sulfuri și H2S	mg/l	0.5	0.35		0.1	-
Sulfiți SO3	mg/l	1	0.7		0.01	0.187
Sulfați SO4	mg/l	600	420		0.9	2240
Fenoli antrenabili cu vapori de apă C6H5-OH	mg/l	0.3	0.21		0.05	< 0.05
Substanțe extractibile cu solvenți organici	mg/l	20	14		0.168	0.51
Produse petroliere	mg/l	5	3.5		0.05	< 0.05
Fosfor total (P)	mg/l	1	0.7		0.02	9.32
Detergenți sintetici	mg/l	0.5	0.35		0.03	0.85
Cianuri totale (CN)	mg/l	0.1	0.07		0.00	0.005
Clor rezidual liber [Cl(2)]	mg/l	0.2	0.14		0.05	<0.05
Cloruri (Cl ⁻)	mg/l	500	350		9.05	2740
Floruri (F ⁻)	mg/l	5	3.5		0.5	< 0.16
Reziduu filtrat la 105 °C	mg/l	2000	1400		550.00	13010
Arsen (As ⁺)*3)	mg/l	0.1	0.07		0.001	< 0.0001

Element	UM	NTPA 001	70% NTPA001	din Permeat	Levigat
Aluminiu (Al^{3+})	mg/l	5	3.5	0.0031	1.62
Calciu (Ca^{2+})	mg/l	300	210	0.50	0.02
Plumb (Pb^{2+})*3)	mg/l	0.2	0.14	0.002	0.12
Cadmium (Cd^{2+})*3)	mg/l	0.2	0.14	0.0001	0.026
Crom total ($Cr^{3+} + Cr^{6+}$)*3)	mg/l	1	0.7	0.001	7
Crom hexavalent(Cr^{6+})	mg/l	0.1	0.07	0.01	-
Fier total ionic($Fe^{2+} + Fe^{3+}$)	mg/l	5	3.5	0.02	7.2
Cupru (Cu^{2+})	mg/l	0.1	0.07	0.01	0.07
Nichel (Ni^{2+})	mg/l	0.5	0.35	0.001	0.39
Zinc (Zn^{2+})*3)	mg/l	0.5	0.35	0.01	0.29
Mercur (Hg^{2+})	mg/l	0.05	0.035	0.0001	0.002
Argint (Ag^{+})	mg/l	0.1	0.07	0.0002	0.02
Molibden (Mo^{2+})	mg/l	0.1	0.07	0.001	0.045
Seleniu(Se^{2+})	mg/l	0.1	0.07	0.0005	< 0.0005
Mangan total(Mn)	mg/l	1	0.7	0.01	0.72
Magneziu (Mg^{2+})	mg/l	100	70	0.10	162
Cobalt (Co^{2+})	mg/l	1	0.7	0.001	0.2

Tabelul nr. 5.10.7.-1. Compararea buletinelor de analiză levigat și permeat

5.11. Soluția de eliminare a permeatului în urma epurării și dezinfectării levigatului

Permeatul evacuat din stația de epurare provenit din levigatul epurat și dezinfectat în cantitate de maxim 20,00 m³/zi-0,23148 l/s este eliminat în stația de epurare a municipiului Oradea.

Parametri permeatului permit eliminarea acestuia în ape curgătoare de suprafață dar deoarece în apropierea depozitului de deșeuri nu se află nici un pârâu în care să se poată elimina s-a ales această soluție de eliminare temporară.

O soluție finală ar putea fi cea de construire a unei conducte prin care permeatul să se elimine în râul Crișul Repede.

Cantitatea de permeat evacuat este diminuată utilizând permeatul la spălătorul de anvelope și dezinfectare, $4,0 \text{ m}^3/\text{zi}=0,046 \text{ l/s}$. Permeatul din spălătorul de anvelope este pompat în bazinul de colectare levigat.

Astfel se diminuează cantitatea de permeat evacuată la $16,00 \text{ m}^3/\text{zi}- 0,18518 \text{ l/s}$

5.11.1. Compoziția permeatului

La punerea în funcțiune a stației de tratare a levigatului, permeatul obținut în urma tratării levigatului este monitorizat conform tabelului de mai jos:

Parametru	Periodicitate	Indicatori
Levigat	Înainte de fiecare eliminare	pH
		CCO-Cr
		CBO5
		Amoniu (NH_4^+)
		Azotați (NO_3^-)
		Azotiți (NO_2^-)
		Fosfor Total (P)
		Substanțe Extractibile

Tabelul nr. 5.11.-1. Urmărirea compoziției permeatului la eliminare

Nota: probele se prelevează în ambalaj de sticlă.

5.12. Consumuri aferente stației de epurare levigat

consum stație de epurare / 1 lună de funcționare = 700 ore				
Energie electrică	5852	kwh		0,61523
Cleaner a	233	litri		23,78
Acid sulfuric	1450	litri	98% concentrație	0,38556
Sodă caustică	570	litri	50% concentrație	0,1904

Tabelul nr. 5.12.-1. Consumuri aferente stației de epurare

5.13. Evaluarea monitorizării

La evaluarea datelor se ține cont de următoarele criterii principale.

a) Evaluarea lunară conține în special:

- determinarea valorilor sumei săptămânale pentru precipitații, emisii, levigat, ape subterane
- graficul de monitorizare a precipitațiilor, emisiilor, levigatului și nivelelor apei subterane.

b) Evaluarea anuală iar datele măsurate se evaluează și statistic.

Se acordă atenție în special următoarelor relații dintre:

- cantitatea de levigat – cantitatea precipitațiilor – cantitatea scurgerilor de pe suprafața acoperită – cantitatea evaporată – procedeele de depozitare
- compoziția levigatului
- tasarea corpului depozitului – metodele de depozitare
- compoziția apei subterane – capacitatea de funcționare a sistemelor de impermeabilizare a depozitului.

5.13.1. Praguri de alertă

Dacă după realizarea evaluărilor de mai sus se constată modificarea semnificativă a compoziției apei subterane și depășirea pragurilor de alertă specificate în autorizația de mediu, atunci operatorul este obligat să informeze de urgență autoritatea competentă. Autoritatea competentă are obligația ca, pe baza planului de măsuri prezentat de operator, să stabilească pașii care sunt necesari pentru prevenirea deteriorării stării mediului în zonă.

6. CONCLUZII, PROPUNERI PENTRU VIITOR (ȚINTE) ȘI CONTRIBUȚII ORIGINALE ÎN DOMENIU

Odată cu realizarea depozitului ecologic de deșeuri nepericuloase Oradea s-au cerat premisele unei gestionări adecvate a deșeurilor în municipiul Oradea și Județul Bihor. Depozitul a devenit o *sursă de informații* care aduce beneficii în domeniul gestionării deșeurilor urbane.

Contribuții originale:

Condițiile diferite, dotările tehnologice specifice ale depozitului fac posibilă evidențierea exactă, cantitativă și calitativă a deșeurilor nepericuloase generate în județul Bihor. Prin programul de monitorizare implementat m-am axat în special pe monitorizarea factorilor de mediu.

Aportul principal al monitorizării însă este legat de gestiunea levigatului generat de depozit. Izolarea depozitului, sistemul de drenaj și sistemul de colectare a levigatului au un rol important în evidențierea calitativă și cantitativă a levigatului.

Tratamentul levigatului din depozitele de deșeuri este recunoscut de specialiști ca una din cele mai mari provocări în tratarea apelor reziduale.

Lucrarea de față conține principalele rezultate obținute de autor în cercetările făcute asupra metodelor și tehnologiilor de epurare - tratare al apelor reziduale.

Pentru a identifica soluția cea mai potrivită de tratare a levigatului, disponibilă la ora actuală am efectuat analize de laborator cu diferite tehnologii de epurare - tratare al apelor reziduale, enumerate în cadrul tezei. Comparând rezultatele acestor analize s-au conturat principalele avantaje conferite de tehnologiile utilizate.

În urma încercărilor de laborator tehnica osmozei inverse a fost identificată ca fiind cea mai eficientă tehnologie de epurare a apelor de infiltrații. Folosind numai acest proces, toți contaminanții sunt îndepărtați și este obținută o tratare adevărată. Adesea, concentrația poluanților este redusă chiar sub valorile standard pentru apa potabilă.

Avantajele tehnologiei:

Folosirea instalațiilor de osmoză inversă pentru tratarea levigatului oferă operatorului avantaje semnificative față de alte metode în ceea ce privește siguranța de operare. Prin metoda măsurării valorilor conductivității, care nu este doar simplă ci totodată și ieftină și de încredere, calitatea apei tratate poate fi evaluată online la orice timp fără nevoia unui specialist.

Tehnica metodei facilitează retenția unei palete foarte largi de substanțe conținute în apa de infiltrații.

Valoarea conductivității nu este o valoare limită stabilită prin lege în tratamentul levigatului, dar descrie oricum gradul de îndepărtare a poluanților din levigat și este folosită pentru controlul integrității membranelor.

Cu sistemele RO/DT, PALL am reușit realizarea unei tehnologii de încredere, solidă și sigură în cadrul Depozitului Ecologic de Deșeuri nepericuloase Oradea.

Încărcările levigatului colectat din depozit variază pe măsură ce depozitul avansează în timp, tehnologia de osmoză inversă ține pasul cu aceste schimbări calitative și cantitative, astfel încât instalația de tratare se va putea folosi în siguranță și cu trecerea timpului.

Prin realizarea stației de epurare a levigatului în cadrul Depozitului Ecologic de Deșeuri nepericuloase Oradea, a fost posibilă tratarea levigatului colectat de pe suprafața de depozitare a deșeurilor. Astfel levigatul colectat și eliminat a fost dus la parametri prevăzuți în legislația în vigoare.

În condițiile acestea soluția cea mai eficientă tehnică este cea a tratării prin membrane semipermeabile prin osmoză inversă. Această tehnologie conferă destulă siguranță din punct de vedere al mediului, cât și respectă principiul BAT și a dezvoltării durabile.

Propuneri pentru viitor:

Având în vedere faptul că Legislația României nu permite recircularea levigatului în corpul depozitului, soluționarea tratării levigatului se rezumă la realiza stațiilor de epurare și la epurarea levigatului colectat.

În urma analizelor efectuate s-a dovedit, că adaosul de apă ajută la producția de biogaz în depozitele de deșeuri închise, iar adaosul de levigat bogat în acizi organici, sporește producția de biogaz cu până la 35%.

Astfel pe baza unor calcule precise privind bilanțul apei în depozit, recircularea levigatului ar putea fi o soluție *complementară* viabilă la depozitele unde există parcele de depozite închise și capacitate de stocare a levigatului în condiții de siguranță iar, levigatul *excedentar* să fie epurat cu ajutorul stațiilor de epurare.

Pentru ca procesul de recirculare a levigatului să fie permisă de legislația României, și autoritățile române să aibă controlul (temut de altfel) necesar pentru buna desfășurare a operării depozitelor conforme de tip b (nepericuloase) ar trebui îndeplini simultan următoarele situații:

1. depozitul va avea o impermeabilizare a bazei conformă cu stadiul tehnicii;
2. sistemul de colectare și tratare a levigatului trebuie să fie dimensionat conform cantităților reale de levigat calculate;
3. să existe dovada că anumite zone ale depozitului nu produc gaz de depozit, sau că producția de gaz este prea scăzută, din cauza lipsei apei (curba evoluției producției de gaz);
4. cantitatea de levigat permisă să fie recirculată va fi calculată;
5. să fie planificat și aprobat un sistem de umezire cu dispozitive de control (dispozitiv de măsurare a cantității de levigat, deducerea timpului necesar de umezire);
6. levigatul va fi introdus în corpul depozitului doar pentru umezirea deșeurilor, nu și pentru irigarea suprafeței;
7. umezirea se va realiza în baza autorizației doar pentru o perioadă definită de timp, după care la sfârșitul perioadei trebuie să se aducă dovada că umezirea este necesară în continuare;
8. colectoarele de levigat din zona în care se umezește cor să fie spălate o dată la 6 luni;
9. dacă recircularea nu și-a dovedit eficiența în ceea ce privește producția de gaz atunci se va întrerupe.

7. ANEXE

1. PLAN DE ÎNCADRARE ÎN ZONĂ
2. PLAN DE SITUAȚIE GENERAL AL DEPOZITULUI
3. PLAN DE SITUAȚIE STAȚIE EPURARE LEVIGAT

8. BIBLIOGRAFIE

1. Aquis comunitar pentru România (1999) ;
2. B.Bilitewski, G.Härdtle, K.Marek, A.Weissbach, H.Boeddicker: "Waste Management" – Springer Edition;
3. F.McDougall, P.White, M.Franke, P.Hundle: "Integrated Solid Waste Management: A Life Cycle Inventory" – Blackwell Science Edition;
4. INCDPM - ICIM Bucuresti: "Studiu privind metodele si tehnicile de gestionare a deseurilor "(2006);
5. A. Wehry, **Z. A. Pásztai**, "Depozit ecologic de deseuri Oradea verificarea impermeabilității stratului de izolație HDPE" Buletin științific UPT UPT.tom 52 (66),2007;
6. Agentia nationala de Protectia mediului "Strategia Nationala de Gestionare a Deseurilor";
7. J. F. Obe "Achieve dignity, originality and style in waste management" ISWA(2000) ;
8. D. Gasquet "Local integrated waste management by a global operator" (2000);
9. M. Tanaka "Experiences in the 20th century and strategies for the 21th " (2000);
10. A. Wehry, M. Orlescu – Reciclarea și depozitarea ecologică a deșeurilor, Timișoara 2000;
11. I. Hudák, P. Kovács,- Nagyvárad hulladéklerakó üzemeltetési utasítás, Miskolc 2005;
12. E.T. Man, A. Wehry, I. David, F. Popescu – Drainage studies for ground arrangement solutions of soils with humidity exces from Westwern Part of Romania. Eight Intrenational Drainage Symposium, March, 21-24, 2004, Sacramento, California.
13. E. T. Man, A. Wehry, I. Hudák, **Z. A. Pásztai**: "New Ecological Lanfill in Oradea " (The 12th symposium on analytical and environmental problems, 26 September 2005,Szeged);
14. F.McDougall, P.White, M.Franke, P.Hundle: "Integrated solid waste management: A Life Cycle Inventory" – Blackwell Science Edition;
15. INCDPM - ICIM Bucuresti: "Studiu privind metodele si tehnicile de gestionare a deseurilor ";
16. A. Wehry, M. Bodog – Reciclarea apelor uzate, Oradea 2004;
17. I. Hudák, P. Kovács- Nagyvárad nem veszélyes hulladéklerakó műszaki leírás, Miskolc 2004;
18. B. Wichitsathian, Application of membrane bioreactor systems for landfill leachate treatment. AIT Dissertation no. EV-04-3, Asian Institute of Technology, Thailand, 2004;
19. B. Wichitsathian, Application of membrane bioreactor systems for landfill leachate treatment. AIT Dissertation no. EV-04-3, Asian Institute of Technology, Thailand, 2004;
20. A. Wehry, **Z. A. Pásztai**, "Oradea's Landfill Execution" Buletinu științific al UPT.fascicola 1/ 2007;
21. **Z. A. Pásztai** " Modern Landfill construction and exploitation technology, case Study, City of Oradea" (Workshop on Regional Waste Management Satu Mare) 20/21 November 2008;
22. B. L. Pete , **Z. A. Pásztai** "Challenges in waste management, the ecological waste deposit of Oradea";
23. I. Barótfi , M. Berndt, Z.Bonnyai ,G. Horváth, E. Juhász, B. Kvács , A. Muntág, D.Olessák, P. Pásztó, A. Pozsgai, R. Rakics, A.Rédey, P. Schád, I. Szabó, M. Szabó, Sz. Thyll., P. Varga, T. Várkonyi, 2000. *Környezettechnika*. Editura Mezőgazda, Budapest;
24. V Ghidra., C. Zaharia, 2003. *Monitorizarea calității mediului*. Editura Studia, Cluj-Napoca;
25. Kjk-Kerszöv Jogi és Üzleti Kiadó Kft., 2004. *Az Európa Unió környezetvédelmi szabályása*. Kjk-Kerszöv Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapes;
26. I. Sava, A. Wehry, 1967 Hidroameliorații" ;
27. V. Blidaru, Gh. Pricop, A. Wehry, "Irigații și Drenaje "- 1981;
28. RAO, N.S.-ACAR, Y.B. " A study of membran-permeant compatibility " Geotechnical Testing Journal (1984);
29. A. Wehry, I. David, E.T. Man "Probleme actuale în tehnica drenajului "- 1982;
30. Desecări - 1985, în colaborare cu specialiști din ISPIF și ICITID;
31. I. Marczal "Műszaki textíliák alkalmazása Tervezési segédlet" Településfejlesztési és Technikai Építészeti Intézet (1986);
32. Irigații - 1989, în colaborare cu specialiști din ISPIF și ICITID;
33. V. Blidaru, A. Wehry, Gh. Pricop, "Amenajări de Irigații și Drenaje " 1997;

34. A. Wehry, M. Barglazan "Protecția instalațiilor de pompare la lovitura de berbec", 2000;
35. A. Wehry, M. Orlescu. Tr. Breb "Stăvilare automatizate hidraulic" -, 2001;
36. A. Wehry, S. Guler" Microstații de pompare pentru irigații, folosind energie neconvențională" -, 2002;
37. A. Wehry, C. Mancía, M. Mancía " Protecția solului" -, 2005;
38. M. Orlescu, C. Blaguescu, N. Sabău, L. Constantinescu, I Nemeș, D. Popescu, S. Guler, M. Mancea, " Teze de doctorat UPT";
39. A. Wehry, E.T. Man, C. Modra, C. Buran " Tehnical aspects regarding the resistance and placement of the culvert" Buletin științific UPT,2007;
40. A. Bagchi" Design, construction and monitoring of sanitary landfill " John Wiley and Sons (1989);
41. J. Wong " The design of a system for collecting leachate from a lined landfill site" (1977);
42. A. Wehry, **Z. A. Pásztai**, "Leachate Treatment Plant at Oradea's Non Hazardous Waste Landfil" Buletin științific al UPT.tom 53 (67), fascicola 1,2, 2008;
43. us. epa " Minimum technology guidance on double liner systems for landfills and surface impoundments " Design, construction and operation (Second version) (1985);
44. Ch. D. Shackelford " Transit time design of earthen barriers " Engineering Geology (1990);
45. A. L. Rollin, R. Denis " Geosynthetic filtration in landfill design" Conference Proc. Geosynthetics '87. Industrial Fabrics Association International (1987);
46. R.M. Quigley, F. Fernandez " Engineered clay liners: A short review " (1987);
47. MI-10-450-85 " Pontszerű szennyezőforrások talajvízre gyakorolt hatásának ellenőrzése " OVH Műszaki irányelvek;
48. <http://www.mmediu.ro/legislatie/actenormative.htm>