

## INTRODUCERE

Prezentul raport isi propune sa prezinte, in prima parte, istoricul Depozitului de deseuri urbane si asimilate Glina si caracterizarea amplasamentului, din punct de vedere geomorfologic, geologic, hidrologic, hidrogeologic geotehnic, climatic si pedologic . Partea a doua prezinta rezultatele unor cercetari multidisciplinare efectuate in ultimii ani de catre SC ECOREC SA in scopul precizarii mecanismelor si cailor de transmitere in mediul inconjurator a substantelor cu caracter poluant si a impactului acestora asupra sanatatii locuitorilor din zonele limitrofe .

Raportul are in vedere evaluarea comparative a poluarii pe care a avut-o activitatea de depozitare, dupa construirea depozitului ecologic, raportata la starea initiala, determinata de functionarea depozitului istoric. Principalii factori de mediu care au constituit subiectul evaluarii au fost apele subterane si solul. Pentru ceilalti factori de mediu, datele disponibile nu sunt suficient de relevante pentru o evaluare adecvata.

### 1.Localizarea amplasamentului

Amplasamentul este situat in partea de sud-est a municipiului Bucuresti, in interiorul unui meandru al vechiului curs al Dambovitei, cunoscut sub denumirea de „Ochiul Boului”, format prin eroziunea formatiunilor geologice din substratul Campului Inalt al Vlasiei, pana la nivelul Nisipurilor de Colentina, si resedimentarea partiala a acestora impreuna cu materialul aluvionar transportat de catre rau .

Depozitul de deseuri urbane Glina are urmatoarele vecinatati :

Nord: Balta “Ochiul Boului” si un teren agricol apartinand orasului Popesti Leordeni. Mai la nord de aceste terenuri se gaseste intreprinderea “Protan” si raul Dambovita;

Sud: Soseaua de centura a municipiului Bucuresti si diverse constructii industriale;

Est: Soseaua de centura, comuna Glina si statia de epurare a Municipiului Bucuresti.

Vest: orasul Popesti – Leordeni.

In zona de vest, cele mai apropiate locuinte sunt situate la distante cuprinse intre 70 si 300 metri fata de limita de proprietate a depozitului, o parte semnificativa a acestora fiind edificate dupa alocarea terenului pentru activitatea de depozitare a deseurilor.

Zona cea mai apropiata de zonele locuibile este sectiunea nr. 6 din cadrul celei nr. 2. In anul 2016 in aceasta zona a fost amenajata pe o suprafata de 10000 m<sup>2</sup> , de-a lungul limitei de proprietate a depozitului, o perdea vegetala de protectie a zonelor locuibile limitrofe, formata din 20000 de puieti de salcam.



Zona limitrofa locuita, cea mai apropiata de depozit

Amplasamentul are aspectul unui golf delimitat pe laturile de est, sud si vest de taluze inalte, avand o diferenta de nivel fata de partea centrala de cca 15-20 m. In interiorul acestei zone depresionare se afla:

-depozitul vechi situat in partea de nord-est, a carui exploatare a inceput in anii '70 si care acopera o suprafata de cca 37 ha; depozitarile in aceasta zona au fost suspendate de multa vreme;

-depozitul de materiale provenite din demolari, aflat in partea de sud-vest a amplasamentului. Actualmente suprafata acestuia s-a redus foarte mult, prin folosirea materialului la constructia noilor celule. Mare parte din materialul depozitat provenea din constructiile prabusite la cutremurul din 1977; acest material, impreuna cu pamant provenit din excavatiile executate pe raza municipiului Bucuresti, a fost/este folosit pentru realizarea digurilor sectiunilor si celulelor de depozitare si se utilizeaza in mod curent la acoperirea microcelulelor zilnice. Acest material inert este folosit, deasemenea, ca strat de acoperire a sectiunilor/celulelor, la atingerea capacitatii maxime de depozitare;

-depozitul actual de deseuri urbane, considerat conform si amenajat ca depozit de deseuri nepericuloase de clasa b, conform HG nr. 349/2005 (art. 4); este folosinta IPPC conf. Legii nr.278/2013, privind emisiile industriale.

Depozitul actual este constituit din doua celule: nr.1, in care activitatea de depozitare a fost sistata, fiind atinsa capacitatea maxima de depozitare, si celula nr.2, care are 6 sectiuni. In prezent s-a atins cota maxima de depozitare la sectiunile 1, 2, 3, 4, 5 acestea fiind acoperite cu un strat de pamant si avand implementat proiectul pentru captarea biogazului. Acoperirea definitiva, conform prevederilor normativului, se va realiza dupa terminarea perioadei de tasare (3-5 ani de la sistarea depozitarii).

## **2.Informatii privind utilizarile actuala si anterioara ale amplasamentului**

Depozitul pentru deseuri municipale si asimilate Glina a inceput sa fie exploatat dupa cutremurul din anul 1977. In perioada 1977 – 2001 depozitul a fost exploatat necontrolat, iar din decembrie 2001 s-a inceput activitatea de depozitare a deeurilor in regim controlat.

S.C. ECOREC S.A. administreaza depozitul de deseuri menajere si asimilabile Glina, incepand cu luna septembrie 2001, in conformitate cu prevederile contractului nr. 6602/4.06.2001. In baza acestuia, Consiliul Local Popesti-Leordeni, a incredintat ECOREC S.A. administrarea si conducerea exclusiva a depozitului Glina, pe toata durata de functionare a acestuia, in vederea realizarii unei investitii specifice conform proiectului de ecologizare si extindere ecologica.

La data punerii in functiune a primei celule ecologice, respectiv decembrie 2001, s-a sistat depozitarea neconforma si societatea a inceput demersurile pentru ecologizarea acestuia. In acest sens s-a obtinut Autorizatia de mediu nr. 10/17.01.2002 care cuprindea si programul de conformare pentru depozitul vechi. Programul s-a intins pe o durata de 4 ani, pana in decembrie 2006, si a cuprins obligatiile ECOREC SA pentru ecologizarea depozitului neconform in suprafata de 37 ha, in conformitate cu prevederile legislatie de mediu de la acea data.

ECOREC SA a finalizat programul de conformare pentru depozitul vechi, in termenul si in conditiile prevazute.

Depozitul Glina este cel mai mare depozit de deseuri menajere si asimilabile din Romania dar si din sud-estul Europei, intinzandu-se pe o suprafata de 119,64 hectare. Acesta este impartit astfel:

- o Suprafata aferenta depozitarii = 110 ha
- o Suprafata depozitului neconform (1970-2001)=37 ha
- o Volum total = 26,4 milioane m<sup>3</sup>
- o Volum depozit ecologic = 17,52 milioane m<sup>3</sup>, din care:
  - Utilizat = 3,8 milioane m<sup>3</sup>
  - Disponibil = 14,3 milioane m<sup>3</sup>
- o Suprafata disponibila extindere depozit ecologic = 73 ha, din care:
  - Construit = 18 ha, din care:

Celula 1 = 2,3 ha – Volum = 552.000 m<sup>3</sup>

Celula 2 sectiunea 1-5 = 11,45 ha – Volum = 2,67 milioane m<sup>3</sup>

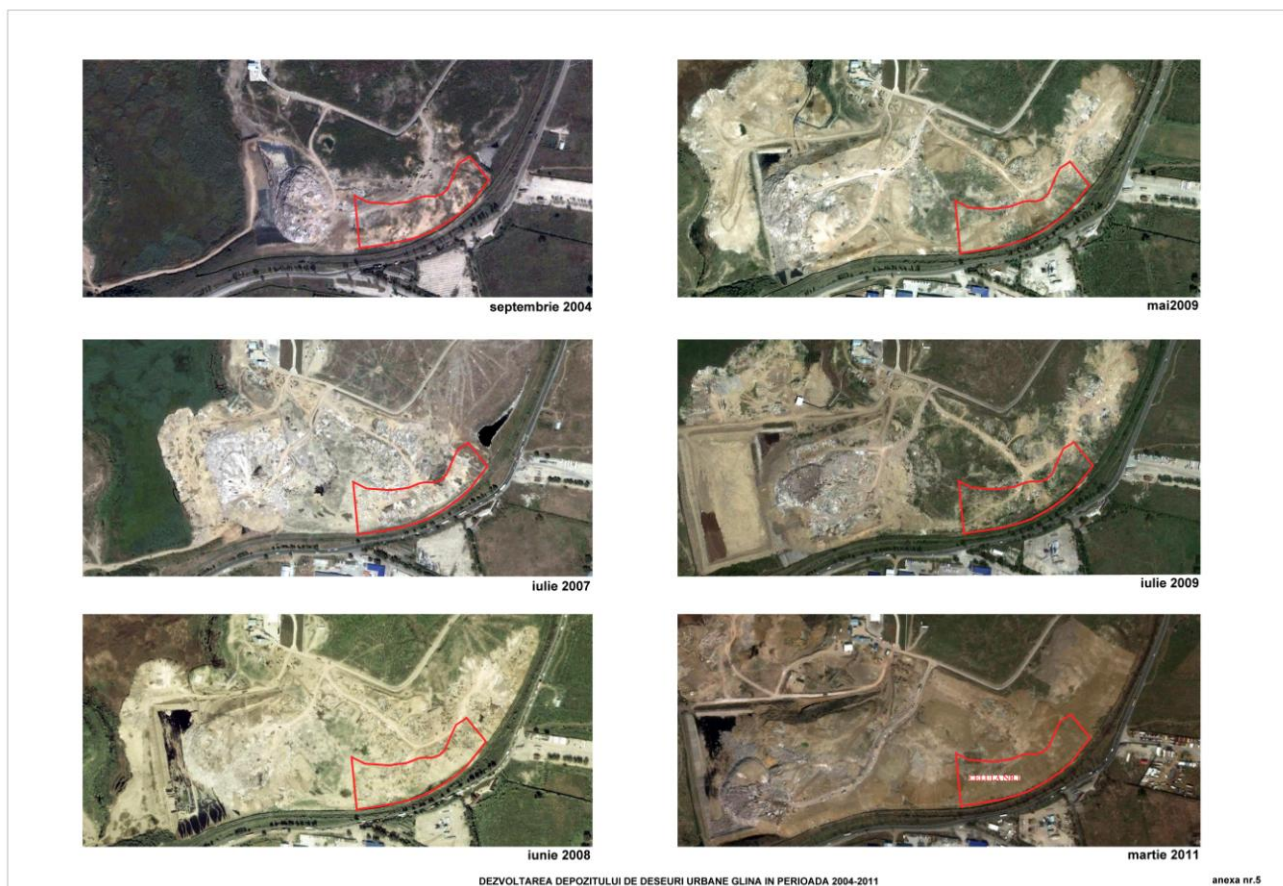
- Volum total celula 2 (S1-S6) = 4,32 milioane m<sup>3</sup>

- Zona activa - Celula 2 Sectiunea 6

- Suprafata totala S6 (celula exploata in prezent) = 6,85 ha, din care:

- o Suprafata S6 subsectiunea 1 = 3,38 ha

- Suprafata S6 subsectiunea 2 = 3,47 ha
- Inaltime strat deseuri = 24 m
  - Volum depozitare total S6 = 1.644.000 m<sup>3</sup>, din care:
  - Volum depozitare S6 subsectiunea 1 = 811.200 m<sup>3</sup>
  - Volum depozitare S6 subsectiunea 2 = 832.800 m<sup>3</sup>



Dezvoltarea depozitului de deseuri urbane Glina intre 2004-2011 (cu contur rosu – celula nr.1)

## 2.DESCRIEREA STARII NATURALE A ZONEI

### 2.1. Topografie si scurgerea apei pluviale

Depozitul de deseuri urbane si asimilabile Glina este situat intr-un fost meandru al Dambovitei, actualmente colmatat, care a fost amenajat in scopul depozitarii deseurilor municipale. Suprafata terenului se prezinta sub forma unei depresiuni ocupata in mare parte de balta Ochiul Boului si o zona mai inalta, constituita din depozitul de deseuri vechi, depozitul de deseuri actual (celulele nr.1 si nr.2) si depozitul de deseuri provenite din demolari (anexele nr.2.2 si 2.3).

Cel mai apropiat curs de apa este raul Dambovita, aflat la 1,7 km nord, care nu prezinta pericol de inundare din mai multe motive:

- raul Dambovita este regularizat si amenajat impotriva inundatiilor;
- intre cota minima a terenului si nivelul maxim multianual, cu asigurarea de calcul 5%, este o diferenta de nivel de 0.8 m;
- intre celula ecologica si rau se afla depozitul vechi, cu o inaltime cuprinsa intre 18 si 22 m, si terenuri reconstruite, cu cote cuprinse intre 54.6 si 69.90 m.

Din punct de vedere geomorfologic, caracteristica zonală este următoarea:

- Forma de relief: lunca;
- Microrelief: plan, în partea de sud, eroziune fluvială, în meandru Ochiul Boului;
- Panta în zona meandruului :<5%; între cota minimă a terenului și nivelul maxim multianual, cu asigurarea de calcul 5%, este o diferență de 0,8 m;
- Procese de panta: inexistente sau neobservabile;
- Aspectul solului la observare directă: afectat în mare măsură de activitățile curente; în partea de nord, unde există un rest din fosta baltă, solul pare neafectat, prezintă o vegetație bogată și întretine biodiversitate;
- Material parental: depozite fluviale;
- Adâncimea apei freatice: primul nivel acvifer, freatic, este deschis în taluzul vestic și sud vestic al Campului Înalt, de la sud; în momente de prea-plin, deversează sub forma unui izvor situat la baza pantei;
- Inundabilitate: exclusă; cursul Dambovitei este amenajat și regularizat. Albia râului a fost betonată sub forma unor cuve cu secțiuni trapezoidale, prin care se scurge apa curată. Sub albia deschisă și betonată și de la limita din aval a orașului București, pe lângă aceasta, sunt amplasate casetele de colectare a apelor menajere care ajung în stația de epurare Glina. După trecerea prin stația de epurare, apa transportată prin casete reintră sub forma de apă curată în albia Dambovitei. Paralel cu casetele de ape menajere funcționează și un dren subteran închis, care are rolul de a drena apele freatice din zona de lunca și de a menține un nivel piezometric care să nu creeze subpresiuni care să pună în pericol stabilitatea cuvelor etanșate ale albiei regularizate prin care se scurge apa curată de suprafață. În dreptul amplasamentului haldei de deseuri de la Glina-Popești Leordeni, albia betonată a Dambovitei are adâncimea de circa 5.0 m. Pe partea dreaptă a acesteia sunt amplasate casetele de ape menajere și drenul colector.
- Vegetația: în partea nordică a amplasamentului, vegetație spontană, specifică zonelor umede; în partea de sud, vegetație ruderală

Înainte de realizarea secțiunii nr.6, suprafața terenului prezintă o pantă foarte mică, și avea o lățime variabilă de la 361 m, la numai 235 m. Aproximativ în centrul suprafeței se găsea un crov cu adâncime de 1-1.5 m, având o suprafață de cca 2 ha. Acesta a fost nivelat în cadrul lucrărilor de amenajare a amprizei depozitului. Suprafața secțiunii nr.6 pe ampriza este de 6.85 ha.

Secțiunea nr.6 este separată de secțiunea nr.5 printr-un dig secundar de compartimentare, înalt de 5 metri, având cotele cuprinse între 77.8 și 84.7 m.

Calea ferată și soseaua de centură, situate pe un teren cu cote cuprinse între 69.3 și 72.2 m, stabil, se află la distanță mai mare de 150 metri.

În partea vestică și nordică, celula nr.2 este delimitată de un dig de bază cu înălțimea de 12 metri care o separă de depozitul de deseuri provenite din demolări și respectiv de suprafața neamenajată.

## 2.2.Date geomorfologice

Raurile Colentina și Dambovita, având cote ale luncilor de cca 85,0 m în amonte și de cca 55,0 m în aval și sensuri de curgere NV - SE, au separat în Campia Bucureștiului trei porțiuni relativ egale ca extindere, dar distincte ca vârstă și constituție litologică. Fiecare din cele trei câmpuri, denumite Otopeni, Colentinei și Cotroceni, are în alcatuire un câmp înalt situat la 13-17 m altitudine relativă și trei sau două terase (t3, t2, t1), aflate la 12-10 m, 8-7 m și respective, 5-3 m altitudine relativă.

Cursul Dambovitei are o pantă medie de curgere de cca 1-1.5% iar lunca are o lățime medie de cca 2-2.5 km. În zona Bucureștiului, Dambovita prezintă două nivele de terasă: nivelul superior, cu altitudinea relativă de 8-15 m și cel inferior, cu altitudine relativă de 3-7 m. Albia minoră este intens meandrată, plasată când pe o parte, când pe alta a luncii.

Dambovita separă câmpul Cotrocenilor, la sud, de cel al Colentinei, la nord, iar în aval, are în stânga Campia Mostiței (fig.nr.1) către care altitudinile cresc mult mai gradat decât către vest, spre Campia Bucureștiului.



Fig.nr.1 – Harta geomorfologica a zonei de sud-est a Bucurestiului

Aceasi situatie se poate remarca si in zona Ochiul Boului, unde vechiul meandru este delimitat spre vest, sud si est, de taluze naturale relative abrupt, care prezinta o denivelare medie de cca 25 m fata de zona centrala, mai joasa.

Ca urmare a lucrarilor de amenajare a cursului Dambovitei, apele curate de suprafata au fost separate de cele poluate, care sunt dirijate printr-un sistem de colectare subteran (casete) catre statia de epurare Glina, situata la 2 km nord-est de depozitul de deseuri urbane.

### 2.3.Date geologice

Zona amplasamentului este caracterizata, din punct de vedere geologic, prin dezvoltarea la suprafata a depozitelor cuaternare apartinand Pleistocenului superior ( $qp_3^3$ ) si Holocenului ( $qh_1$ ).

Formatiunile care alcatuiesc stiva de depozite pleistocen-holocene, aflate in continuitate de sedimentare peste cele romaniene, sunt strans legate, ca varste si faciesuri, de momentele glaciatiilor, iar dezvoltarea lor in adancime, pe baza datelor obtinute din foraje, este prezentata schematic in fig.nr.3 (scara verticala este exagerata). De sus in jos, coloana litologica cuprinde:

- **Depozitele holocene de terasa si lunca** - sunt reprezentate prin depozite loessoide apartinand teraselor inferioare ale Dunarii, Argesului, Dambovitei si Neajlovului ( $qh_1$ ), precum si prin aluviunile grosiere ale teraselor joase a raurilor mentionate ( $qh_2$ ). Depozitele loessoide sunt alcatuite din prafuri argiloase, slab nisipoase, groase de 10-20 m.

- **Luturile de Bucuresti +/- depozite antropogene** - constituie acoperisul seriei de sedimente cuaternare si sunt alcatuite din prafuri nisipoase, argiloase galbui, cu concretuni calcaroase, cu o grosime de 15-20 m; se caracterizeaza prin variatia granulometrica a elementelor componente. Conditile de sedimentare ale acestei formatiuni indica natura mixta, eoliena si lacustra, a acestor depozite. Grosimea lor variaza intre 1.50 m, in zona sediului Pireus Bank, pana la 13.70 m, in zona Cotroceni Park;

- **Pietrisurile de Colentina** - sunt reprezentate printr-un nivel de nisipuri, avand la baza pietrisuri, a carui grosime creste spre est, unde atinge grosimi de 18-20 m; cantoneaza un acvifer cu nivel liber si sunt atribuite nivelului mediu al Pleistocenului superior. In adancime, granulozitatea nisipurilor se mareste, aceasta trecand la pietrisuri. Intregul banc prezinta un tip de sedimentare sub forma unor lentile, ale caror dimensiuni cresc catre patul stratului. Aceste aspecte arata o actiune variabila a apelor curgatoare, care au depus pietrisurile de baza intr-un regim torential si apoi, mai tarziu, intr-o epoca de maturitate, au adus nisipuri sedimentate in lentile mici. Grosimea lor variaza intre 4 m, in zona Piata Dristor, pana la mai mult de 25 m, in zona Rosetti Tower ;

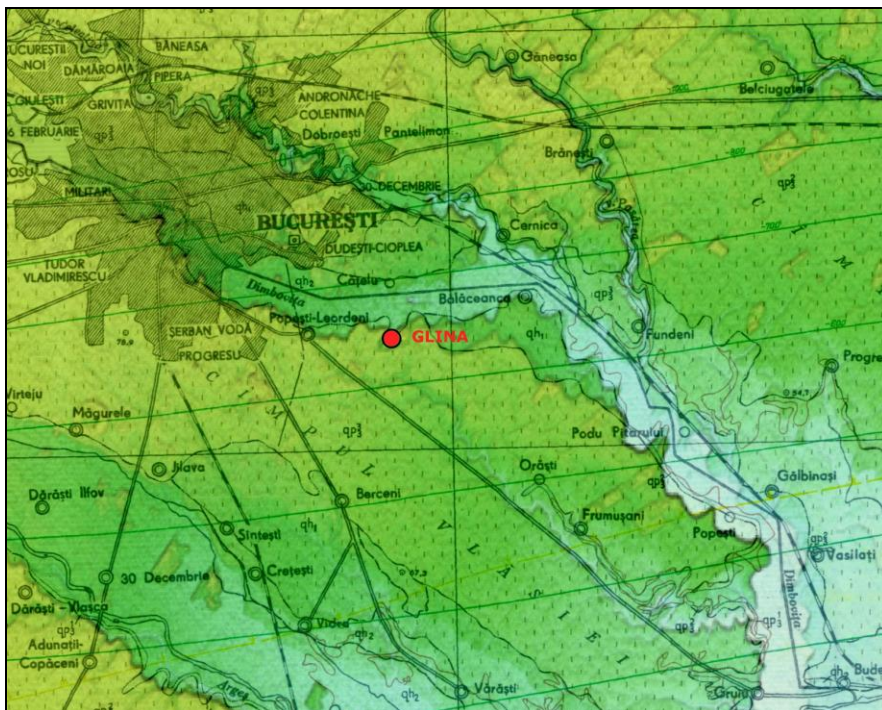


Fig.nr.2 – Harta geologica a zonei de sud-est a Bucurestiului

- **Argilele intermediare** – sunt formate dintr-o succesiune de strate de nisipuri avand 1-3 m grosime, in alternanta cu strate de argila cam cu aceeasi grosime, pachetul avand o grosime totala de 5-15 m. Profilele geologice intocmite in zona Bucurestiului arata ca aceste depozite au, intre anumite limite, o structura lenticulara. Analizele granulometrice arata, pentru depozitele argilo-marnoase, o granulometrie apropiata de aceea a depozitelor similare din complexul marnos. Au o grosime cuprinsa intre 2.4 m, in zona Fizicienilor II, si 24 m, in zona Căii Vacaresti;

- **Nisipurile de Mostistea** – sunt reprezentate printr-un banc de 10-18 m grosime care uneori prezinta si intercalatii subtiri de pietrisuri marunte; acest orizont cantoneaza un acvifer captiv, sub presiune; sunt constituite dintr-o secventa petrografica asemanatoare nisipurilor din orizontul inferior al stratelor de Fratesti si apar in depozitele de terasa malului stang al Dambovitei, unde au o grosime de 10-15 m. In terasa din malul drept, Nisipurile de Mostistea au frecvente intercalatii de pietrisuri care, spre sud, se indenteaza cu pietrisurile si nisipurile superioare. In unele zone se prezinta ca o succesiune de nisipuri cu intercalatii argiloase, avand o grosime redusa la numai cativa metri. Granulozitatea complexului este foarte variata. Adancimea pana la acoperisul orizontului variaza intre 20 m, in zona Piata Dristor, si 44m, in zona Căii Vacaresti.

- **Complexul marnos** - reprezinta o succesiune de strate de nisipuri in alternanta cu argile, avand o structura foarte variata, pe un interval de grosime de 50-100 m; in adancime, dezvoltarea nisipurilor scade treptat. In cea mai mare parte, complexul este reprezentat printr-un sistem de roci impermeabile, cu intercalatii lenticulare de nisipuri si pietrisuri, avand forme, orientari, dimensiuni si granulometrie variabile.

- **Stratele de Fratesti** sunt constituite din trei orizonturi nisipoase, cu intercalatii de pietrisuri: superior, mijlociu si inferior (notate uneori A, B, respectiv C). In cadrul fiecarui orizont se remarca o evolutie a granulometricii depozitelor, de la nisipuri cu pietrisuri, in baza, care trec treptat in nisipuri, nisipuri fine si argile; acestea din urma constituie elemente de separare ale celor trei orizonturi. In ansamblu, Stratele de Fratesti inclina slab, de la sud spre nord, si au tendinta de ingrosare in aceeasi directie. Stratele B si C au tendinta de a forma, spre sud, unui singur orizont, prin reducerea treptata, pana la disparitie, a intercalatiei argiloase inferioare (situatie intalnita in zona garii Jilava). Acest

DIVIZIUNI STRATIGRAFICE		DIVIZIUNI CLIMATICE	mii ani	LITOLOGIE	DESCRIERE LITOLOGICA	Grosimi (m)	
<b>CUATERNAR</b>	<b>HOLOCEN</b>	post glaciari	10		Depozitele de lunca	0-10	
	<b>PLEISTOCEN</b>	<b>SUPERIOR</b>	WURM III	20		Depozitele terasei joase	5-7
			WURM II	50		Pietrisuri de Colentina si depozitele terasei inferioare	5-15
			WURM I	75		Depozitele intermediare si depozitele terasei inalte	10-20
			RISS	180		Nisipuri de Mostistea	20-35
			MINDEL II	500		Complexul marnos	60-70
	MINDEL I						
	GUNZ-MINDEL	800					
	<b>INFERIOR</b>	GUNZ	1500		Stratele de Fratesti	100-120	
		DONAU-GUNZ					
		DONAU	1800		Orizontul superior al Stratelor de Candesti		
			<b>PREDONAU</b>	2500		Stratele de Candesti	

Fig. nr.3 – Coloana litostratigrafica a depozitelor cuaternare din zona Bucurestiului

acvifer captiv, sub presiune, reprezinta cel mai important acvifer pentru alimentarea cu apa potabila din surse subterane, in zona de sud a Bucurestiului.

In zona amplasamentului Ochiul Boului, prin eroziune, Dambovita a indepartat formatiunile de la partea superioara a Pleistocenului, de regula pana la nivelul Pietrisurilor de Colentina; in alte zone acesta a fost indepartat in totalitate.

Prin urmare, intre orizonturile poroase permeabile (predominant nisipoase) ale Pleistocenului superior si ale Holocenului exista o comunicare mai mult sau mai putin importanta.

### 2.3.Date hidrologice si hidrogeologice

Din punct de vedere hidrografic, amplasamentul este situat la in bazinul hidrografic Dambovita (codul cadastral: X-1.025.00.00.0), la minim 1.5 km distanta de cursul regularizat si amenajat al acesteia, in malul drept.

Din punctul de vedere al apartenentei la corpurile de apa de adancime, amplasamentul se inscrie in Corpul de apa subterana ROAG03 Colentina, de tip poros permeabil, cantonat in depozitele Pleistocenului superior ; aceste ape, in zona Bucurestiului, sunt puternic poluate cu substante organice. Concentratiile de NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub> si substante organice depasesc limitele admise de standardul national de potabilitate. Apele corpului ROAG03 Colentina sunt, in zona amplasamentului, in stransa interdependenta cu corpul de apa de suprafata, Dambovita.

Din punct de vedere hidrogeologic, amplasamentul Depozitului de deseuri Glina este caracterizat de prezenta a doua acvifere principale: cel cantonat in Nisipurile de Mostistea si cel cantonat in Pietrisurile de Colentina.

A) Orizontul de pietrisuri si nisipuri de Colentina reprezinta un sistem acvifer cu un potential ridicat. In general, acest orizont acvifer este cu nivel liber, insa, in anumite zone, acviferul intra sub presiune, nivelul piezometric fiind stabilizat in depozitele argiloase-prafoase, loessoide (Luturile de Bucuresti).

Regimul de variatie al nivelurilor acestui acvifer este dependent de pierderile de apa din sistemul de canalizare, de alimentarea din acviferele adiacente precum si de regimul precipitatiilor.

B) Nisipurile de Mostistea - Orizont captiv, sub presiune, care are nivelul piezometric la aceeași cota cu nivelul panzei freatice din Pietrisurile de Colentina. Are un potential scazut datorita granulometriei in general fine si este vulnerabil la poluare intrucat, datorita discontinuitatii, are legaturi hidraulice directe cu acviferul superior.

Local apar si alte acvifere, in cadrul orizonturilor nisipoase din cadrul complexului aluvionar al Dambovitei, care pot veni in contact cu acviferul din cadrul Pietrisurilor de Colentina.

Nivelurile argiloase care separa Nisipurile de Mostistea de Pietrisurile de Colentina au permeabilitati de ordinul 10<sup>-6</sup> – 10<sup>-8</sup> cm/s, ceea ce permite stabilirea unei legaturi, prin drenanta, intre cele doua acvifere. Stratul argilos se efileaza pana la disparitie in anumite zone, ceea ce creaza posibilitatea circulatiei directe a apei subterane intre aceste acvifere.

Alta cale prin care apele celor doua acvifere pot sa intre in contact este reprezentata de numeroasele foraje de exploatare a apei subterane, care au strapuns ambele acvifere exploatandu-le concomitent, fara izolarea stratelor, fapt care a condus la realizarea unei legaturi hidraulice directe intre acestea.

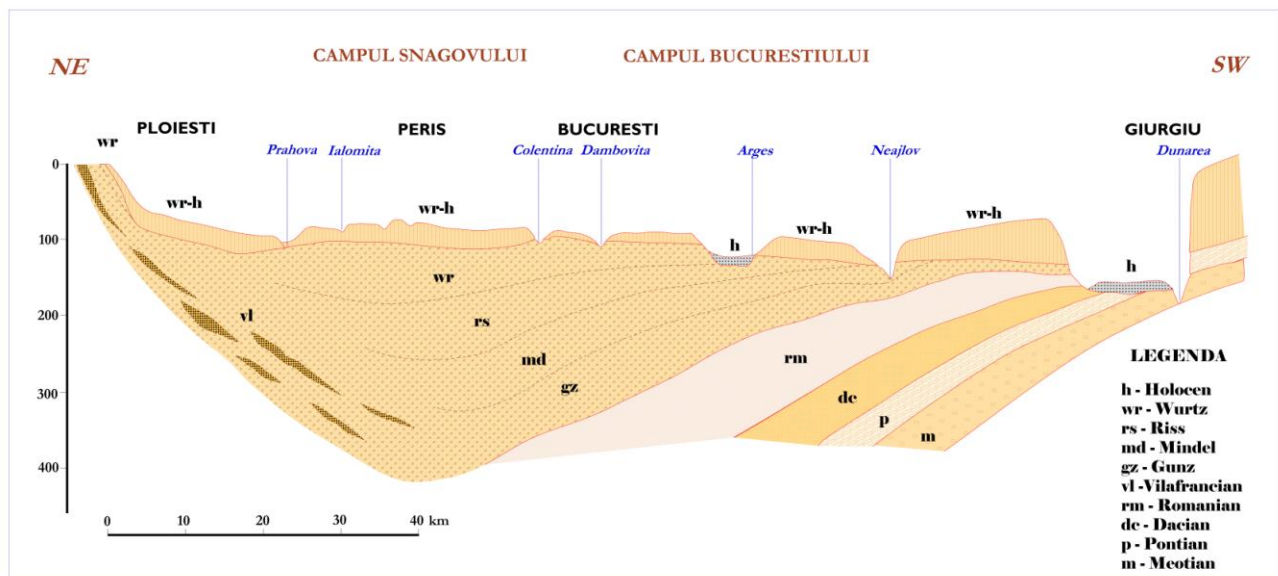


Fig. nr.4 – Sectiune geologica prin depozitele Pleistocene din Campia Romana

Cercetarile hidrogeologice efectuate de catre diversi autori arata ca in mod cert toate orizonturile acvifere mentionate comunica intre ele si, la scara zonala, prezinta un nivel piezometric unic.

Hartile hidrogeologice regionale indica faptul ca raul Dambovita reprezinta colectorul catre care sunt drenate atat apele subterane din Campurile Inalte ale Bucurestiului si Mostistei, cat si cele din complexul aluvionar al luncii.



#### 2.4.Date seismologice

Pentru acest amplasament, intensitatea seismica, echivalata pe baza parametrilor de calcul privind zonarea seismica a teritoriului Romaniei, este de VIII grade MSK, perioada medie de revenire a cutremurelor de pamant fiind de cca. 10 ani pentru cutremurele de 6 grade pe scara Richter, 20 ani pentru cele de 7 grade, 50 ani pentru cele de 8 grade si 200 - 300 ani pentru cele de 9 grade.

Amplasamentul se incadreaza in zona seismica de calcul caracterizata prin acceleratia de proiectare  $a_g = 0.24 g$  si o perioada de colt  $T_c = 1.6 s$ .

Conform standardului SR 11 100/1-1993, amplasamentul se incadreaza in zona seismica 8 pe scara MSK iar coeficientul seismic in zona, dupa normativul P100/92, este  $K_s = 0.20$ .

#### 2.5.Date climatice

Conform datelor INMH pentru zona Bucurestiului, clima este temperat – continentală, cu variatii locale in functie de aspectele locale de relief ale Campiei Romane. Vecinatatea orasului determina anumite particularitati in manifestarile climatice.

Temperatura medie multianuala variaza intre 10 °C si 11°C.

Regimul precipitatiilor atmosferice in zona este in stransa corelatie cu influenta generata de Campia Romana, cantitatile medii anuale variind intre 580 mm si 610-620 mm. In ultima perioada se observa o alternanta intre anii secetos, cu o medie mai mica, si anii ploiosi, cu o depasire semnificativa a mediei multianuale.

Influenta Municipiului Bucuresti asupra vecinatatilor se observa si in caracteristicile de manifestare a vanturilor. Zonele limitrofe, caracterizate prin prezenta padurilor si a unor intinse oglinzi de ape, se particularizeaza printr-o circulatie normala a maselor de aer, asigurand o buna dispersie a poluantilor prezenti in aer, generati de surse de poluare stationare, amplasate in Bucuresti sau la marginea sa, pe linia de centura, ori de traficul rutier.

Directia predominanta a vanturilor inregistreaza o frecventa mai ridicata dinspre est (cca 21%), urmata de cea dinspre vest (cca 16%) si nord-vest (cca.14%). Directia predominanta a vantului si frecventele acestuia sunt influentate de anotimp, ca si de alternanta zi-noapte. Sunt frecvente in zona situatiile de calm atmosferic.

Ceata este un fenomen meteo-climatic caracteristic amplasamentului. In ultimii ani se observa aparitia unor fenomene hidrometeorologice deosebite: ploii torentiale cu intensitate ridicata, furtuni deosebit de puternice cu aspect de tornada, grindina, descarcari electrice.

Debitele de ploi in l/s/ha de pe parcursul unui an, pentru zona Depozitului de deseuri urbane Glina (in concordanta cu prescriptiile STAS 9470-73) sunt:

Durata ploii	Intensitatea ploii (l/s/ha)	Cantitate (m <sup>3</sup> /durata ploii/ha)
15 minute	-150	-135
1 ora	-55.0	-198
2 ore	-30.5	-220
6 ore	-12.0	-259
12 ore	-6.6	-285
24 ore	-3.9	-337

Adancimea maxima de inghet, conform STAS 6054-77 este de 0.8- 0.9 m.

#### 2.6. Date geotehnice

Lucrarile geotehnice si de cercetare hidrogeologice efectuate in decursul timpului au constat in :

- executarea unor foraje geotehnice cu prelevarea de probe netulburate;
- testari in gaurile de foraj : penetrari dinamice standard (SPT) si pompari experimentale;
- penetrari dinamice usoare, in zona de mlastina, pentru determinarea grosimii acesteia;
- sondaje in zona de mlastina, efectuate cu foreze de 2''
- masuratori ale nivelului piezometric in puturile situate in gospodariile private din vecinatate;
- analize pe probe tulburate si netulburate

Rezultatele obtinute au condus la caracterizarea geotehnica a terenului din cadrul amplasamentului pana la adancimea de 20 m, in zona de lunca, si pana la 35 m, in zona campului inalt.

Cercetarile au constatat ca terenul de fundare din zona depozitului de deseuri menajere Glina este reprezentat, pana la o adancime de cca 8-10 m, de depozitele aluvionare apartinand luncii Dambovitei (qh<sub>2</sub>), urmate, in adancime, de depozitele Pleistocen superioare. Ambele complexe sunt reprezentate prin alternante de nisipuri cu argile prafoase, avand granulometrii foarte variate.

#### **Granulometrie**

Din punct de vedere granulometric predomina argilele prafoase si prafurile argiloase urmate de nisipuri argiloase si nisipuri prafoase.

#### **Plasticitate**

Probele analizate au fost umede-saturate ( $S_r > 0.8$ ) si dupa indicele de plasticitate, pamanturile se incadreaza in clasa mijlocie ( $I_p = 10-20\%$ ), pana la mare ( $I_p = 20-35\%$ ). Local apar argile cu indice de plasticitate foarte mare ( $I_p > 35\%$ ). Predomina pamanturile plastic consistente iar subordonat apar argile moi sau argile vartoase si chiar argile tari, la suprafata.

#### **Compresibilitate**

Incarcarile in laborator de compresiune-tasare si compresiune-consolidare au fost efectuate pe probe practic saturate, la eforturi de compresiune de pana la  $\sigma = 500$  kPa. Valorile modulilor de deformatie edometrica se situeaza in medie in intervalul 5000-10000 kPa ceea ce incadreaza pamanturile in domeniul de compresibilitate 'mare si foarte mare'.

#### **Rezistenta la forfecare**

S-au efectuat incercari de forfecare directa UU cu taiere rapida ( $v = 1$  mm/min) din care au rezultat unghiuri de frezare interna  $\Phi = 4-28^\circ$  si coeziuni in domeniul  $c = 22-42$  kPa si de forfecare UU in aparatul triaxial, cu viteza de aplicare a efortului vertical  $\sigma_1$  de 1mm/min, care au condus la valori ale parametrilor rezistentei la forfecare  $\Phi' = 3.4-8.6^\circ$  si  $c' = 7.2-42$  kPa (eforturi efective) si  $\Phi = 2.2-5.2^\circ$  si  $c = 14.5-48.9$  kPa (eforturi totale).

#### **Starea de indesare a nisipurilor**

Au fost efectuate teste de penetrare dinamica SPT, cu geala de baterie la suprafata terenului, pe criteriile:

1. numarul de lovituri N necesar pentru patrunderea penetrometrului pe o adancime de 30 cm si
2. adancimea de patrundere a penetrometrului pentru  $N = 30$  lovituri. Valorile obtinute caracterizeaza nisipurile ca fiind indesate si, subordonat, cu indesare medie.

#### **Permeabilitatea**

Au fost efectuate urmatoarele teste:

- pompari experimentale in doua strate de nisip, prin doua grupuri de foraje (PP9-PO26 si PP20-PO19); au rezultat coeficienti de permeabilitate de ordinul  $k = 2.24 \times 10^{-2} - 4.12 \times 10^{-4}$  cm/s ;
- incercari in aparatul triaxial; pentru pamanturile coezive au rezultat coeficienti de permeabilitate de ordinul  $k = 2.94 \times 10^{-8} - 3.17 \times 10^{-7}$  cm/s ;
- incercari edometrice de compresiune-consolidare, cu calculul coeficientilor de permeabilitate folosind coeficientii de consolidare  $c_v$  si modulii de deformatie M; coeficientii de permeabilitate variaza in intervalul  $k = 1.14 \times 10^{-7} - 8 \times 10^{-9}$  cm/s, cu centrul de greutate la  $k = 1.5 \times 10^{-8}$  cm/s ;

Ca o consecinta a studiilor geotehnice efectuate, rezulta valorile geotehnice de calcul recomandate:

- Greutate volumetrica  $g = 19.5$  kN/m<sup>3</sup>
- Modul de deformatie edometric  $M_{2.3} = 5000$  kPa
- Unghi de frezare interna  $\Phi = 10^\circ$
- Coeziune  $c = 30$  kPa
- Coeficient de permeabilitate  $k = 5 \times 10^{-8}$  cm /s
- Presiune admisibila pe teren  $p = 300$  kPa.

Valorile rezistentei la forfecare a pamanturilor corespund celor mai nefavorabile conditii de solicitare a terenului, adica incarcare rapida, fara posibilitatea de disipare a presiunii apei din pori.

Pentru zona de mlastina, au rezultat urmatoarele valori ale parametrilor geotehnici :

- Greutate volumica,  $\gamma' = 19$  kN/m<sup>3</sup>;
- Modulul de deformatie edometric,  $M_{2.3} = 4000$  kPa;
- Unghiul de frezare interioara,  $\Phi = 7^\circ$ ;

- Coeziunea,  $c = 20$  kPa;
- Coeficientul de permeabilitate,  $k = 5 \times 10^{-8}$  cm/s;
- Presiunea admisibila pe teren,  $p^* = 250$  kPa
- Adancimea de inghet in zona cercetata, conform STAS 6054 - 77, este 80 – 90 cm;

### 2.7. Calitatea solului si subsolului din zona amplasamentului si din zona invecinata

Zona Bucurestiului este caracterizata, conform hartilor pedologice, prin predominarea solurilor brun-roscate BR; subordonat sunt asociate cernoziomuri argiloiluviale si cernoziomuri cambice, soluri pseudogleice podzolite si planosoluri. In zonele luncilor apar soluri aluvionare.

Solurile din campile interfluviale sunt caracterizate printr-o textura mijlociu-fina pana la fina, permeabilitate hidraulica redusa si drenaj scazut, datorita pantelor reduse ale suprafetei terenului. Acest aspect favorizeaza excesul de umiditate, ca in cazul crovurilor, in perioadele ploioase.

In partea centrala a campiei, nefragmentata de vai adanci, sunt prezente soluri brun-roscate freatic umede, asociate cu soluri pseudogleice sau cernoziomuri levigate  $CL^P$ , in crovuri, si soluri argiloiluviale sau cambice freatic umede sau gleizate, in zonele depresionare in care nivelul freatic se afla la mica adancime.

In zona amplasamentului "Ochiul Boului", situat in lunca Dambovitei, se remarca prezenta solurilor brun-roscate BR care au o textura lutoasa sau luto-argiloasa si a cernoziomurilor levigate podzolite  $CNi$ . Terenul aflat in partea de est si de sud a amplasamentului este caracterizat prin prezenta solurilor de tip cernoziom levigat puternic  $CL^P$  aluvial-gleizate mlastinoase si semimlastinoase, cu o textura luto-argiloasa.

In zonele mai joase apar soluri de tipul lacovistilor, cu textura luto-argiloasa.



Fig.nr.4 – Harta pedologica din zona Bucurestiului

#### Calitatea solului in vecinatatea amplasamentului

Solurile aflate in zona orasului sunt puternic afectate ca urmare a activitatilor industriale si de constructie desfasurate in ultimul secol.

Factorii principali care afecteaza solul sunt descoperarile si depunerea pulberilor in suspensie si emisiilor provenite de la traficul autovehiculelor, cu continut de metale grele.

Repartia solurilor pe categorii de folosinta a fost modificata sensibil in decursul ultimilor 25 ani, ca urmare a schimbarii regimului de proprietate si a destinatiei initiale a terenului.

#### Calitatea solului de pe amplasament

Calitatea solului este monitorizata prin prelevarea de probe din 4 puncte, situate in zona decantorului tricompartmentat, in zona rampei de descarcare, si doua puncte, in partea nordica a depozitului vechi. Elementele

chimice si compusii monitorizati sunt Mn, Cr, Cd, Ni,Zn, Cu, Pb, produse petroliere, pH, conductivitate. Conform datelor centralizate, valorile concentratiilor sunt sub pragul de alerta.



Fig. nr.5 – Localizarea punctelor de monitorizare pentru apa subterana si sol

### 3. ISTORICUL TERENULUI

Transportul deseurilor urbane pe actualul amplasament a inceput in anii '70 cand s-a decis transformarea zonei mlastinoase 'Ochiul Boului', vechi meandru al Dambovitei, intr-un depozit de deseuri, amenajat conform normelor si legislatiei din acel moment. Zona cunoscuta sub numele de "Ochiul Boului" nu se invecina cu zone rezidentiale iar vegetatia si fauna existente in partea depresionara era, probabil, asemanatoare cu ceea ce se observa astazi in zona lacului Vacaresti.

Amenajarea amplasamentului in acest scop s-a facut prin desecari, eliminarea stratului de mal, nivelare, impermeabilizarea bazei prin depunerea unui strat de argila loessoida provenita din excavatii si compactarea acesteia.

Prin depuneri continue de deseuri, pana la inceputul anilor '90, halda a atins o suprafata de cca 35 ha iar noile politici de mediu au pus problema atenuarii impactului pe care acest depozit, catalogat dupa legislatia actuala drept neconform, il manifesta fata de factorii de mediu.

Ecologizarea depozitului de deseuri urbane Glina si implicit a zonelor limitrofe a facut obiectul a doua studii de fezabilitate :

1.Studiul JICA (Agentia Japoneza de Cooperare Internationala), realizat in perioada 1994-1995, de catre experti internationali ai firmei EX Corporation, in asociatie cu Yachiyo Engeeniring Co.Ltd si finantat de guvernul Japoniei. Faza aIII<sup>a</sup> a studiului a avut ca subiect Depozitul de deseuri Glina.

2.Studiul de fezabilitate refacut de firma SIRIUS SRL, in perioada ianuarie-martie 1998, la comanda Primariei Municipiului Bucuresti, in scopul adaptarii la prevederile legislative aparute dupa 1995, respectiv Ordinul Ministerului de Finante Nr.1743/1996, Ordinul MLPAT Nr.69/1996 si STAS SR-13. 343-1-1996.

Ca urmare a celui de-al doilea studiu, s-a urmarit utilizarea intregului potential de depozitare al amplasamentului Ochiul Boului, amenajarea zonei de extindere a depozitului la nivelul noilor cerinte de protectie a mediului si aplicarea unor solutii viabile pentru ecologizarea zonei deja ocupate de depozitul istoric. Cota finala de depozitare a fost stabilita la nivelul +80 m, ceea ce a permis ca inaltimea depozitului sa atinga 20-27 m, in zona de mlastina, pe parcursul unui interval de timp de cca 30 ani, si de 12-20 m, in zonele marginale si in halda de deseuri urbane provenite din demolari.

In anul 2000, ca urmare a contractului incheiat intre SC CINDESOL ROMANIA SRL si SC GEOSOND SA, a fost efectuat un studiu geotehnic si hidrogeologic, in vederea extinderii si amenajarii moderne a depozitului de deseuri Glina. In calitate de subcontractor al SC GEOSOND SA, la studiu a participat si SC GEOCONS PROIECT SRL. Analizele si determinarile geotehnice pe probe recoltate din foraje au fost realizate de catre UNIVERSITATEA TEHNICA DE CONSTRUCTII BUCURESTI.

Proiectul de executie si de exploatare a Celulei nr.1, al carui autor este Universitatea Tehnica de Constructii Bucuresti, a prevazut realizarea urmatoarelor lucrari:

- asecarea zonei mlastinoase existente, prin amenajarea unui punct de pompare temporara si dirijarea apei spre canalul colector de pe latura de nord-est;

- decaparea si nivelarea terenului la cota +52 m;

- instalarea unei conducte perforate de drenaj a apelor subterane la cota +51.5 m, amplasata intr-un strat drenant de pietris, cu grosime de 0.5 m; aceasta avea rolul de a drena apa subterana de sub celula si de a o dirija catre statia de pompare a apelor subterane si pluviale;

- impermeabilizarea bazei depozitului cu un strat de argila de 400 mm grosime, urmat de o membrana PEHD de 2 mm grosime, protejata cu geotextile.

- constituirea unui strat drenant din pietris, pentru colectarea levigatului, in care au fost instalate conducte PEHD perforate legate de conducte de transport; urmeaza geotextilul si un strat de material permeabil de 1 m grosime care are rol de protectie a stratului drenant;

- levigatul a fost colectat initial intr-un bazin colector situat la vest de celula nr.1; ulterior, pe masura extinderii depozitului, acesta a fost inglobat in sectiunea nr.1 a Celulei nr.2. Din acest bazin levigatul se scurge gravitational pana in bazinul de colectare permanent, de unde este pompat in statia de epurare.

- delimitarea depozitului spre exterior, pe latura sudica, prin intermediul unui dig la cota la +75,00 m; spre interior, la limita cu depozitul istoric, s-a construit un dig la cota +57,00 m.

- digurile au fost impermeabilizate pe taluzul interior printr-un strat de argila de 200 mm, geomembrana de 2 mm si geotextil;

- exploatarea depozitului astfel construit s-a facut prin metoda celulelor zilnice, in care materialul depozitat este compactat si acoperit la sfarsitul zilei cu un strat de pamant de 100 mm grosime; celulele zilnice au avut cca 3 m inaltime si o suprafata de cca 500 m<sup>2</sup>.

- s-a realizat sistemul de colectare a gazelor, din puturi perforate amplasate intr-un strat permeabil, din pietris si sistemul de conducte de transport;

- inchiderea depozitului s-a stabilit a fi realizata la cota de +86 m, prin realizarea unui acoperis multistrat in grosime de 0.9 m, constituit din strat de nisip cu pietris, de 300 mm grosime, geomembrana de 1 mm, pamant de umplutura si pamant vegetal de 150 mm grosime, inierbat.

Studiul impactului asupra mediului, realizat in anul 2000 de catre ICIM Bucuresti, produs prin extinderea depozitului existent spre sud si sud-vest ( prin constructia, in prima faza, a Celulei nr.1) a definit starea factorilor de mediu in acel moment, a identificat vulnerabilitatile si a evaluat impactul pe care il va avea extinderea depozitului pe perioada derularii investitiei (30-50 ani). La data obtinerii acordului de mediu (anul 2000), in vecinatatea depozitului de deseuri menajere nu existau zone rezidentiale.

Suprafata destinata Celulei nr.2 de depozitare, cu infrastructura si utilitatile aferente, este de 180.000 m<sup>2</sup>. Constructia ei a inceput in anul 2003 si este constituita din mai multe semicelule/sectiuni. Toate sectiunile respective au fost construite si amenajate conform normativelor existente. In prezent, sectiunile 1-5 si-au atins capacitatea maxima de depozitare si sunt acoperite cu un strat de inert constituit in principal din pamant provenit din excavatii si material provenit din demolari. Dupa perioada de stabilizare (incetarea tasarii naturale) de 3-5 ani, se va proceda la acoperirea finala.

#### 4. INFORMATII PRIVIND REZULTATELE DETERMINARILOR REALIZATE IN CEEA CE PRIVESTE SOLUL SI APELE SUBTERANE, LA DATA ELABORARII RAPORTULUI PRIVIND SITUATIA DE REFERINTA

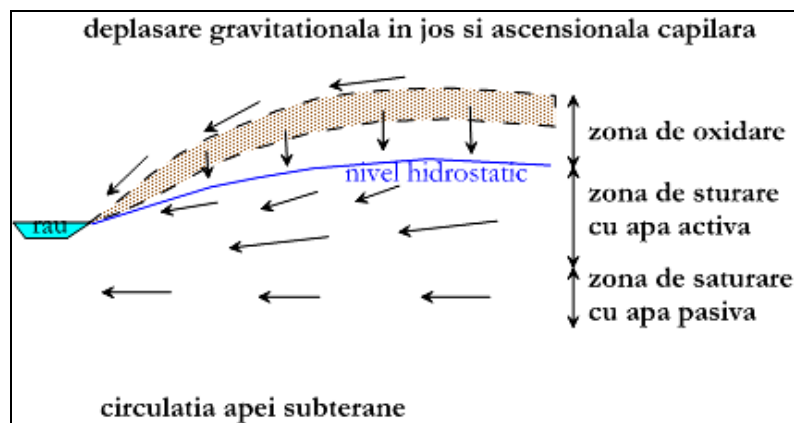
##### 4.1. Notiuni generale

Principalul factor de mediu, cu rol determinant in propagarea contaminarii, este apa subterana. In cazul de fata este vorba de dispersia unor solutii apoase in mediile poroase-permeabile care constituie substratul geologic al amplasamentului.

Prin mobilitatea superioara pe care o au aceste solutii, pot fi afectati si alti factori de mediu, cum ar fi solul si chiar aerul.

Desi tendinta generala de curgere a apelor subterane in zona Ochiul Boului este cunoscuta, aparitia a unor noi consumatori, in vecinatate, din apele freatice sau din adancime, coroborata cu existenta unor perioade secetoase indelungate poate sa contribuie la modificari sezoniere ale directiilor si sensului de curgere.

Pentru a determina directiile de dispersie a solutiilor apoase trebuie cunoscuta in detaliu structura geologica din zona amplasamentului, in special in ceea ce priveste stratele care cantoneaza acvifere. In principiu, circulatia apei subterane se face conform schitei de mai jos:



Circulatia apelor subterane poluate cu diferiti compusi chimici are influenta asupra mediului geologic:

- determina parametri fizico-chimici de transformare, prin variatia Eh si pH
- determina solubilitatea O, CO<sub>2</sub> si a diversilor acizi
- descompune mineralele prin hidratare si hidroliza
- determina solubilizarea transportul si depunerea compusilor chimici

Un parametru important al circulatiei apelor subterane este permeabilitatea hidraulica (K). El exprima viteza de curgere a apei prin masivul de roci (cm/s, m/zi).

Coeficientul de permeabilitate K (Darcy) este volumul de apa libera care strabate in unitatea de timp unitatea de suprafata a unei sectiuni totale a stratului acvifer, sub un gradient hidraulic unitar, la temperatura de 20°C. Alti parametri hidraulici sunt :

Transmisivitatea T

$$T=KH \text{ [m}^2\text{/s) } H\text{-grosimea stratului acvifer (cu nivel liber sau captiv)}$$

Gradientul hidraulic - diferenta nivelelor statice intre doua puncte situate la distanta L

$$I_p=(H_1-H_2) /L$$

Viteza reala de curgere

$$v_c=KI/n_e \quad n_e \text{ – porozitatea eficace}$$

#### MECANISME DE TRANSPORT

Principalele mecanisme de transport ale poluantilor antrenati de apele subterane sunt:

ADVECTIA – Este o estimare primara a ratei de curgere a contaminantului

**DISPERSIA HIDRODINAMICA** – Este tendinta de imprastiere a solutiei in directie diferita decat aceea asteptata in cazul advecției obisnuite. Cauze:

1. Amestecul mecanic (dispersia mecanica) care are ca si componente microscopice:

marimea porilor

lungimea liniilor de curent

frecarea in cadrul porilor

amestecul mecanic = viteza de curgere x dispersivitatea

dispersivitatea este directionala. Forma penei de dispersie este diferita, simetrica sau asimetrica in plan sau adancime

2. Difuzia chimica – este controlata de gradientii chimici si este independenta de viteza de curgere

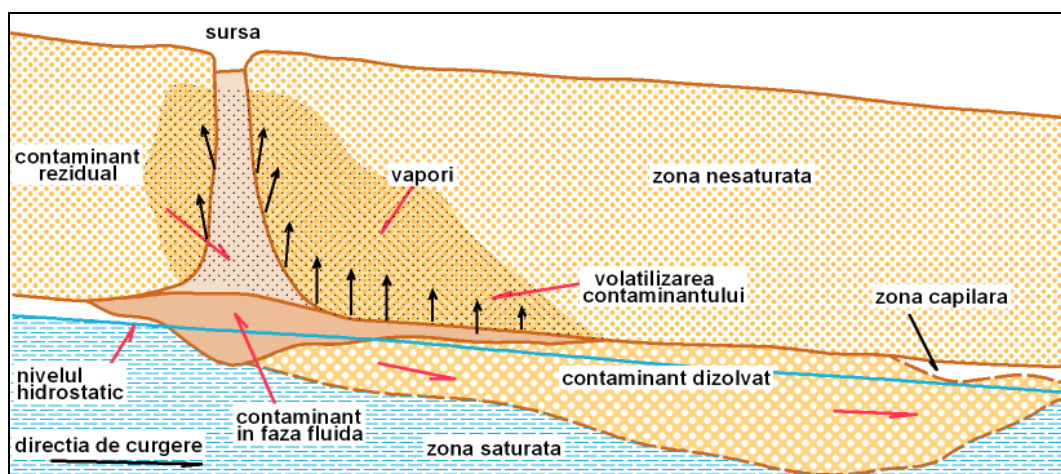
Difuzia chimica si dispersia mecanica nu pot fi separate in cazul curgerii apelor subterane; de regula, una din ele este dominant. Dispersia hidrodinamica are componente transversale si longitudinal.

### PROCESE DE INTARZIERE, TRANSFORMARE SI ATENUARE

Sunt doua categorii principale de transformare

1. Volatilizare, biodegradare, reactii de complexare, solutie chimica/precipitare, reactii redox. Acestea scad concentratia solutiei dar nu neaparat si rata de miscare

2. Sorbtie pe suprafata granulelor minerale, sorbtie de catre carbonul organic. Sunt reactii reversibile care doar intarzie transportul contaminatului



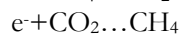
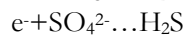
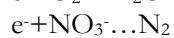
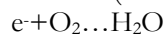
### CONDITII PENTRU PRODUCEREA BIODEGRADARII

1. Prezentia unor microorganisme in apa subterana

2. Sursa de energie (carbonul organic este si sursa de energie; este transformat in carbon anorganic si electroni)

3. Sursa de carbon (50% din masa uscata a bacteriilor este carbon)

4. Acceptorul de electroni (de obicei  $O_2$ ,  $NO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$  si  $CO_2$ )



5. Nutrientii - N, P (in cantitati mari; 12% P si 2-3% N in masa uscata a celulelor), Ca, Mg, Fe

6. Conditii ambientale: T, pH, salinitatea, presiunea hidrostatica, radiatiile, prezenta unor metale cu efect catalitic

#### 4.2. Cercetari hidrogeologice

Studii hidrogeologice asupra acviferului de suprafata din zona Ochiul Boului au fost efectuate in diferite perioade si au vizat doua categorii de probleme:

- Determinarea directiilor de curgere a apei subterane in acviferul superior
- Determinarea parametrilor hidraulici ai stratelor poroase-permeabile, cu scopul de a obtine viteza de curgere a apei in strat

Pentru determinarea directiilor de curgere este nevoie sa se masoare nivelul hidrostatic al apei subterane in puturile existente in jurul amplasamentului, raportata in cote absolute. Astfel de masuratori au fost efectuate in mai multe etape, incepand cu 1991. Rezultatele evaluarilor facute de catre GEOCONS SA (2000), Geomathics One(2012) si Aquaproiect (2014), cu grade de relevanta usor diferita, arata ca apa subterana are doua tendinte de curgere conjugate: concentrica, spre centrul zonei Ochiul Boului, cu o usoara tendinta de canalizare spre marginea vestica a depresiunii, si directionala, spre nord-est, catre colectorul natural reprezentat de raul Dambovita. Cei mai mari gradienti hidraulici (care determina in mod direct viteza maxima de curgere) sunt prezenti in:

- partea de vest a amplasamentului;
- la vest de soseaua de centura, unde au directie aproximativ est-vest;
- in zona localitatii Glina, unde directia de curgere este aproximativ de la sud, spre nord.

In ceea ce priveste parametri hidraulici ai stratelor acvifere, pomparile experimentale efectuate in foraje de catre Geosond(2000) si analizele de laborator efectuate pe probe netulburate au evidentiat faptul ca rocile argiloase prezinta coeficienti de permeabilitate de cel putin 1000 ori mai mici decat stratele cu nisipuri si nisipuri argiloase intre care sunt intercalate.

In zona sunt recunoscute doua acvifere importante: cel cantonat in Nisipurile de Mostistea, care in adancime se extinde pana la 30-40 m, si cel cantonat in Stratele de Fratesti, aflat la adancimi de peste 80-90 m. La cele doua se mai poate adauga inca un nivel superior, aflat in Pietrisurile de Colentina, partial erodate de depozitele aluvionare mai noi ale Dambovitei.

Din punct de vedere al calitatii apelor subterane, primele doua niveluri de la suprafata sunt poluate, apa neavand parametri de potabilitate. Se poate utiliza numai in scopuri industriale. Poluarea acviferului din Nisipurile de Mostistea are cauze vechi si noi, legate in principal de lipsa canalizarii apelor menajere, pana relativ recent, si de executia defectuoasa a numeroase foraje de exploatare, de catre localnici.

#### 4.3.Masuratori geofizice

Pentru a determina conditiile geologice locale in care este amplasat depozitul actual au fost efectuate o serie de masuratori geofizice prin metodele sondajului electric si ERT (Electrical Resistivity Tomography).

Primele, au fost realizate pe doua profile, denumite R1 si R2 (anexa nr.2) situate la nord, in zona de descarcare a acviferului freatic, respectiv la sud de depozit, in zona campului inalt.

Masuratorile au stabilit structura geologica a terenului pana la o adancime de cca 30 m delimitand stratele poroase permeabile de cele impermeabile (anexa nr. 6) . In sectiunea geologica de pe profilul nr.2 se observa tendinta de afundare a stratului permeabil de la est catre vest. Coroborand acest aspect cu directia de afundare a stratelor de la sud, la nord (vezi fig.nr.4), rezulta o tendinta generala de curgere de la sud-sud-est, catre nord-nord-vest.

Sectiunea geoelectrica de pe profilul 2 arata faptul ca stratul argilos care constituie substratul campului inalt din partea de sud a amplasamentului, a fost erodat de vechiul curs al Dambovitei, pana aproape de nivelul nisipurilor de Mostistea. Lentilele de nisipuri resedimentate, evidentiata la partea superioara a sectiunii geologice constituie caile de circulatie a apei din primul strat acvifer, catre colector - Dambovita. Acestea au o incarcatura ionica produsa de scurgerile provenite din depozitul vechi si produc o scadere accentuata a rezistivitatii, in partea nord-estica a meandrului. Curgerea apei freactice din primul acvifer se face prin aceasta zona, catre emisar – raul Dambovita.

A doua categorie de masuratori – tomografia de rezistivitate - a fost aplicata pentru a determina eventualele neetanseitati ale celulelor de depozitare.. O tomografie de detaliu a fost realizata in zona celulei nr.1, amenajata conform normativului, in care activitatea de depozitare a fost sistata.

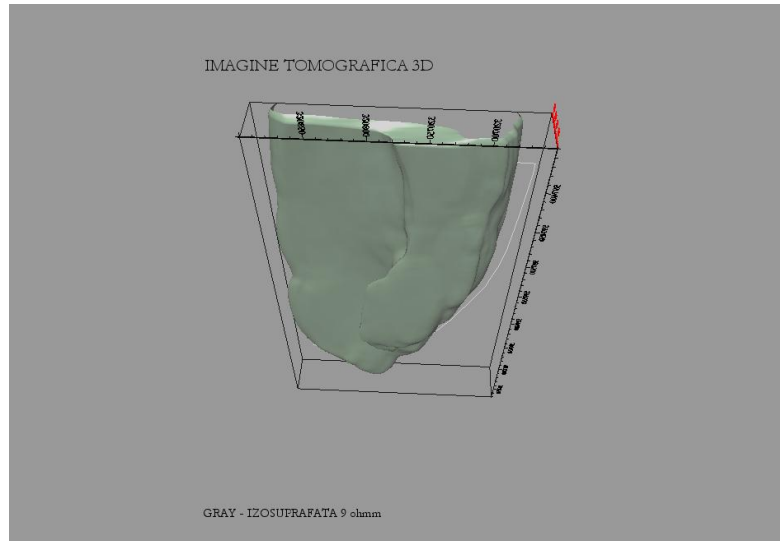
Imaginea obtinuta arata ca baza celulei, impermeabilizata cu strat de argila si geomembrana nu a suferit deteriorari care sa produca scurgeri de levigat in apele subterane. Se remarca doar prezenta unei usoare tasari diferentiale .

Acelasi gen de masuratori a fost aplicat in zona sectiunii 6 a celulei nr.2, in perioada de construire a stratului drenant, dupa acoperirea cu geomembrana si strat cu argila. Si aici a fost evidentiata starea de impermeabilizare a bazei

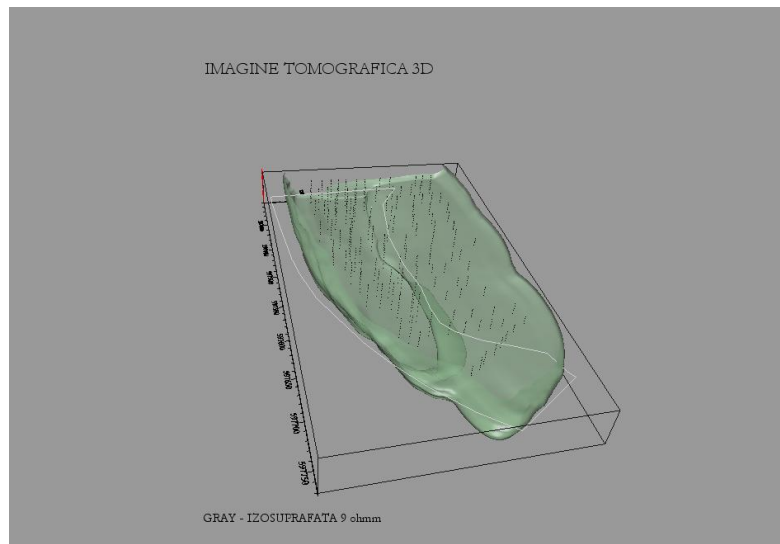


celulei. In plus, masuratorile efectuate la nord de celula, in zona neamenajata pentru depozitare, indica prezenta unei bariere geologice reprezentata printr-un strat de argila cu grosime de 4-6 m, care izoleaza, in aceasta parte, stratul acvifer de adancime.

Prin urmare scurgerile din baza depozitului vechi sunt principalele cauze ale contaminarii acviferului freatic, dar, aportul unor surse situate la est si la sud de zona depresionara Ochiul Boului, nu este exclus. Intr-o mai mica masura este posibila si o contaminare din partea de vest a localitatii Leordeni.



Imagine de jos a celulei nr.1, de la sud-vest la nord-est



Imagine de sus a celulei nr.1, de la nord-est la sud-vest

In concluzie, amplasamentul se afla intr-o zona in care vechiul curs al Dambovitei, inainte de colmatare, avea un cot strans, erodand substratul argilos al campului inalt pana la nivelul nisipurilor de Mostistea. In acest fel se explica descarcarea sezoniera a acviferului, sub forma unui izvor aflat la baza pantei terenului si la est de digul perimetral al celulei. Dupa perioade cu precipitatii abundente, acviferul se incarca si nivelul hidrostatic depaseste cota de la baza povarnisului situat in partea sudica a amplasamentului.

Au mai fost efectuate masuratori ERT pentru a determina starea fizica a digurilor externe (sudic si estic); acestea a fost facute pe cate doua profile paralele, pe coronament si la baza digului. Masuratorile au aratat, prin lipsa

unor anomalii de rezistivitate in sectiunile verticale respective, ca nu exista fisuri, nici deschise si nici circulante de apa, corpul digurilor fiind omogen si deci in buna stare.

Masuratorile geofizice mai arata ca forajele de monitorizare ale apei subterane au fost bine amplasate, pe directia principala de curgere si, prin urmare, masuratorile de monitorizare sunt relevante in aceste locatii. Intrucat exista tendinta de colmatarea a acestor foraje (unul dintre ele, situat in amonte, nu se mai poate utiliza), se preconizeaza executia a 4 noi foraje de monitorizare, amplasate conform anexei nr.2.10.

## **5. STAREA DE REFERINTA A PARAMETRILOR FIZICO-CHIMICI DIN ZONA AMPLASAMENTULUI**

In functionarea depozitului de deseuri urbane Glina se pot evidientia doua etape:

- Perioada asa-zis istorica, cuprinsa intre anii 70', pana in 2001, cand depozitul a fost construit si a functionat ca un depozit neconform (dupa cerintele normativelor actuale)
- Perioada de functionare de dupa 2001, ca depozit ecologic, conform, prin punerea in functiune a celulei nr. 1, amenajata conform cerintelor actuale.

Pentru functionarea depozitului Glina a fost realizat un bilant de mediu - nivel I, precum si un studiu de evaluare a impactului asupra mediului, de catre Universitatea Ecologica Bucuresti. Ca urmare a acestor evaluari si a obtinerii avizelor necesare, a fost obtinut Acordul de Mediu, valabil pe toata durata de functionare a obiectivului.

Evolutia in timp a factorilor de mediu care pot fi afectati prin actiunea de depozitare a deseurilor urbane poate fi cuantificata prin activitatea de monitorizare, datele trebuind raportate la un moment de referinta.

Acest moment trebuie legat, in mod firesc, de inceputul perioadei de depozitare in celule 'ecologice' amenajate conform cerintelor actuale, respectiv din anul 2001.

Seturile de date existente (BM nivel I, 2001) au fost reanalizate si au fost reprezentate sub forma hartilor de tendinta ale dispersiei unor elemente, compusi si a unor parametri fizico-chimici. Acestea evidientiaza dispersia factorilor analizati in suprafata si, prin valorile intrinseci, determina nivelul de poluare. Analiza lor tine seama de directiile de curgere ale apelor subterane, determinate prin studiile hidrogeologice initiale efectuate in anul 2000 de catre Geosond SA.

Analiza datelor de monitorizare, din perioada cuprinsa intre acel moment si pana in prezent, a fost facuta prin raportare la starea initiala, avand in vedere tendintele de variatie si domeniile de variatie a valorilor absolute, cu raportare la limitele acceptate prin Autorizatia de mediu.

### **5.1.APA SUBTERANA**

Probele de apa subterana (anul 2000) au fost recoltate din 11 puturi, sapate pe amplasamentul depozitului si in imprejurimi. Localizarea punctelor de prelevare ale probelor de apa subterana este prezentata in anexa nr.5.1. In tabelul nr 5 sunt prezentate datele centralizate din buletinele de analiza care fac parte din procesul de monitorizare.

Pe baza analizelor efectuate au fost intocmite harti de tendinta ale urmatorilor termeni:

#### **Anioni NO<sub>2</sub>-, NO<sub>3</sub>-, Cl-, S<sub>2</sub>-, SO<sub>4</sub>--**

Pentru azotiti si azotati, au fost evidentiate doua zone principale cu valori mai ridicate, una spre Popesti-Leordeni si alta spre zona industriala de la est de soseaua de centura. Doar in prima zona concentratia azotitilor depasea valoarea admisa conform AM (valori de peste 5 mg/l). Azotatii se afla in concentratii sub 25 mg/l in ambele zone anormale. In partea centrala a depozitului le doua istoric nu este prezenta o zona neutra ceea ce inseamna ca aportul acestor anioni este datorat rezultatului activitatilor antropice din cele doua localitati.

Pentru Clor a fost indetificata o singura sursa anomala, in partea sud-vestica a localitatii Glina, in dreptul caii de acces in depozitul de deseuri. Cauza este locala, probabil legata de activitatile industriale desfasurate in zona. Valorile inregistrate, >2000 mg/l nu sunt, totusi, semnificativ mari.

Anionul S<sub>2</sub>— are o dispersie similara fara a atinge valori care sa depaseasca pragul de alerta.

Pentru anionul SO<sub>4</sub> (sulfati) harta de tendinta arata ca zona de calm se afla situata in perimetrul depozitului si aportul ionilor se face din toate vecinatatile. Valorile sunt situate in limite acceptabile, nefiind depasit prglul de atentie.

Pentru acesti compusi, datele de monitorizare a apelor subterane din perioada 2006-2016 arata ca de regula, valorile inregistrate sunt sub limitele impuse de AIM, deci nu constituie surse de poluare.

Comparativ cu datele din anul 2000, nu se constata existenta unei tendinte de variatie evidente, ci doar usoare fluctuatii mai mult sau mai putin aleatoare si greu de corelat cu datele meteorologice.

### **CBO5, CCO-Cr si pH**

Harta de tendinta a valorilor pH –ului, la momentul considerat de referinta, anul 2000, indica prezenta unui fond mai scazut al valorilor in zona depozitului, comparativ cu zonele invecinate. Variatia de 0.4-0.5 unitati este foarte mica si practic nu inseamna nimic. Aciditatea usor mai crescuta se poate datora reactiilor chimice din corpul depozitului, de oxidare, in zona aflata deasupra nivelului levigatului.

Din datele de monitorizare din perioada 2007-2010 rezulta ca pH-ul variaza putin, seria de timp avand caracteristici de stationaritate, pe un fond de cca 7.20. Valori mai ridicate sunt inregistrate in apa din forajul F100, situat in aval (la este de Glina), unde si tendinta generala pare a fi de scadere.

Consumul chimic si consumul biochimic de oxigen (2000), sunt caracterizate in hartile de tendinta, prin maxime de 200/250 mg/l situate in zona de intrare in depozit. Din monitorizare, tendintele de variatie sunt similare in cazul forajelor F20 si F35 si se manifesta printr-o scadere lenta si continua a valorilor in timp, pana la 17-18 mg/l, respectiv 40-50 mg/l. Valori medii ceva mai mari sunt remarcate in forajul F100 aval, inclusiv o crestere sensibila a consumului de oxigen chimic, pana la cca 70 mg/l, ceea ce indica prezenta proces de oxidare diferit de cel care are loc in depozitul de deseuri (de ex. deseuri depozitate necontrolat de catre localnici).

Reziduul fix nu manifesta variatii semnificative in perioada evaluata, 2000-2016. In harta de tendinta (2000), in partea centrala a perimetrului depozitului au fost determinate valori de cca 800 mg/l, corelabile cu valorile medii ale datelor de monitorizare. Variatiile in jurul acestui palier sunt de pana la 30% si dupa 2011 au amplitudine redusa.

**Duritatea apei** subterane indica prezenta unei surse de poluare care actioneaza in zona forajului F100, ridicand valorile pana la cca 85 grade germane.

Ca si Mg au aceeasi tendinta de dispersie (cunoscuta fiind afinitatea lor geochimica geochimica) si indica faptul ca duritatea mai mare a apei subterane din forajul F100 li se datoreaza, in principal.

**NH4** – harta de tendinta a dispersiei amoniului (2000) indica prezenta unei zone de maxim, situata la sud de perimetru unde valorile atingeau 3 mg/l, si tendinta de dezvoltare a zonei de maxim catre nord-est, spre localitatea Glina, valorile fiind sub 1.5 mg/l. Valorile in sine sunt mult sub pragul de atentie. Tendinta de variatie in perioada 2007-2016 a fost de crestere, in toate cele 3 foraje, atat in amonte cat si in aval, dar valorile absolute se situeaza sub nivelul de referinta. O posibila explicatie ar fi incetinirea proceselor de descompunere a deseurilor din depozitul vechi, concomitent cu faptul ca depozitul nou este suficient de bine impermeabilizat si astfel nu are vreun aport notabil de amoniu in apa subterana.

### **Metale**

In hartile de tendinta (2000) unele metale au manifestari asemanatoare : Cr, Ni,Cu, Pb si Zn prezinta concentratii mai mari in partea de est a depozitului, ca si cand sursa acestora se afla in afara amplasamentului. Valorile in sine sunt mici si nu ating pragul de atentie.

Pentru Fe total si Cd valori mai mari au fost inregistrate in special in sudul amplasamentului, in comparatie cu partea de nord, dar nu ating pragul de atentie. Monitorizarea lor in perioada 2007-2016 confirma starea initiala neexistand tendinta evidenta de variatie a concentratiilor acestor metale in apa subterana.

In cazul Pb si Zn, exista date de monitorizare procesabile (anexa V-7) care evidentiaza tendinta generala de scadere a concentratiilor, mai evidente pentru Pb si mai afectate de variatii sezoniere, pentru Zn. Comparativ cu situatia initiala, datele de monitorizare indica tendinta clara de scadere a concentratiilor celor doua elemente in apa subterana. O explicatie ar fi dilutia, ca urmare a scaderii continue a Pb si Zn prin levigare si transport .

### **Microorganisme**

In anul 2000 au fost efectuate analize asupra Bacteriilor totale, Coliformilor fecali si totali si a streptococilor. Hartile de tendinta realizate indica prezenta unor zone cu valori mai ridicate ai parametrilor respectivi, dar niciuna dintre acestea nu indica prezenta unei surse comune. Sursa principala a bacteriilor se afla in vest de depozit in punctul apropiat de biserica/cimitir. Harta distributiei coliformilor fecali are un maxim in vestul perimetrului depozitului, unde se manifestau consecintele lipsei canalizarii comunale, in acel moment.

Interesanta este harta distributiei streptococilor totali care prezinta un maxim la nordul perimetrului, in vecinatatea PROTAN. Probabil acest aspect nu este intamplator.

### **Alti compusi chimici**

Actiunea de monitorizare a cuprins si alti compusi, organici (fenoli, detergenti biodegradabili, substante extractibile cu solventi organici) si anorganici (Mn, P total), insa valorile rezultate au fost cu mult sub limitele admise.

Pentru unii compusi sau elemente, ulterior, cu ocazia revizuirilor, s-a renuntat la monitorizare.

In anul 2016, SC EXINCON SA a realizat un studiu de impact al activitatii de depozitare din depozitul Glina asupra sanatatii locuitorilor din vecinatate. Cu aceasta ocazie au fost efectuate si analize asupra apei freatice, pulberilor in suspensie si zgomotelor.

In 16.03.2016, pentru analiza apei freatice, au fost prelevate trei probe, din puturile nr. 1 (langa celula activa), nr. 2 (biserica) si nr.3 (in apropierea depozitului de deseuri neamenajat de la marginea localitatii Leordeni). S-au efectuat urmatoarele determinari ale concentratiilor de nitriti, de nitrati si numarul total de bacterii coliforme. Rezultatele au inregistrat diferente semnificative intre probele obtinute din forajele nr. 1 si 2 si proba recoltata din forajul nr. 4 (in apropierea deseurilor de la Leordeni). Cu toate acestea, la trei din cele patru probe nitriti au fost absenti, exceptie proba recoltata din forajul nr. 4, unde s-a inregistrat o valoare de 0,9 mg/l, similara cu cea inregistrata in luna martie.

In cazul probei prelevate din forajul nr. 4 si concentratia de nitrati (115 mg/l) si continutul de bacterii coliforme (peste 1600) au depasit limitele maxime admise pentru apa potabila, in timp ce la probele recoltate din forajele nr. 1, nr. 2 si nr. 3, desi rezultatele au fost pozitive, nu s-au constatat depasiri semnificative ale valorilor standard (vezi tabel, fig. 49 si fig.50).

#### Rezultatele monitorizarii apelor de suprafata si din puturile de foraj

Nr. crt.	Data prelevarii	Examenenele de lab. solicitate	Proba (nr./pozitie)	Rezultatele obtinute
1	24.11.2015	Nitriti	1 - foraj nr. 1	absent
2			2 - foraj nr. 2	absent
3			3 - zona izvor	0,7 mg/l
4		Nitrati	1 - foraj nr. 1	10 mg/l
5			2 - foraj nr. 2	25 mg/l
6			3 - zona izvor	100 mg/l
7		Coliformi totali	1 - foraj nr. 1	542
8			2 - foraj nr. 2	0
9			3 - zona izvor	> 1600
10	16.03.2016	Nitriti (mg/l)	1 - foraj nr. 1	absent
11			2 - foraj nr. 2	absent
12			3 - foraj nr. 4	0,9 mg/l
13		Nitrati	1 - foraj nr. 1	15 mg/l

14		(mg/l)	2 - foraj nr. 2	45 mg/l
15			3 - foraj nr. 4	110 mg/l
16		<b>Coliformi totali</b>	1 - foraj nr. 1	542
17			2 - foraj nr. 2	0
18			3 - foraj nr. 4	> 1600
19	19.04.2016	<b>Nitriti (mg/l)</b>	1 - foraj nr. 1	absent
20			2 - foraj nr. 2	absent
21			3 - foraj nr. 3	absent
22			4 - foraj nr. 4	0,9 mg/l
23		<b>Nitrati (mg/l)</b>	1 - foraj nr. 1	20 mg/l
24			2 - foraj nr. 2	35 mg/l
25			3 - foraj nr. 3	55 mg/l
26			4 - foraj nr. 4	115 mg/l
27		<b>Coliformi totali</b>	1 - foraj nr. 1	442
28			2 - foraj nr. 2	560
29			3 - foraj nr. 3	444
30			4 - foraj nr. 4	> 1600
31	24.05.2016	<b>Nitriti (mg/l)</b>	1 - foraj nr. 1	absent
32			2 - foraj nr. 2	absent
			3 - foraj nr. 3	absent
33			4 - foraj nr. 4	0,8 mg/l
34		<b>Nitrati (mg/l)</b>	1 - foraj nr. 1	35 mg/l
			2 - foraj nr. 2	15 mg/l
35			3 - foraj nr. 3	10 mg/l
36			4 - foraj nr. 4	115 mg/l

37		<b>Coliformi totali</b>	1 - foraj nr. 1	880
38			2 - foraj nr. 2	380
			3 - foraj nr. 3	424
39			4 - foraj nr. 4	> 1600
40	30.06.2016	<b>Nitriti (mg/l)</b>	1 - foraj nr. 1	absent
41			2 - foraj nr. 2	absent
42			3 - foraj nr. 4	absent
43		<b>Nitrati (mg/l)</b>	1 - foraj nr. 1	absent
44			2 - foraj nr. 2	absent
45			3 - foraj nr. 4	60 mg/l
46		<b>Coliformi totali</b>	1 - foraj nr. 1	0
47			2 - foraj nr. 2	0
48			3 - foraj nr. 3	> 1600
49	29.07.2016	<b>Nitriti (mg/l)</b>	1 - foraj nr. 1	absent
50			2 - foraj nr. 2	absent
51			3 - foraj nr. 4	absent
52		<b>Nitrati (mg/l)</b>	1 - foraj nr. 1	44 mg/l
53			2 - foraj nr. 2	18 mg/l
54			3 - foraj nr. 4	80 mg/l
55		<b>Coliformi totali</b>	1 - foraj nr. 1	0
56			2 - foraj nr. 2	0
57			3 - foraj nr. 4	> 1600

**Legenda:** Putul de foraj nr. 1 - langa celula activa; Putul de foraj nr. 2 - langa biserica;  
Putul de foraj nr. 3 - apa de suprafata (zona izvor); Putul de foraj nr. 4 - in apropierea gropii de la Popesti Leordeni.

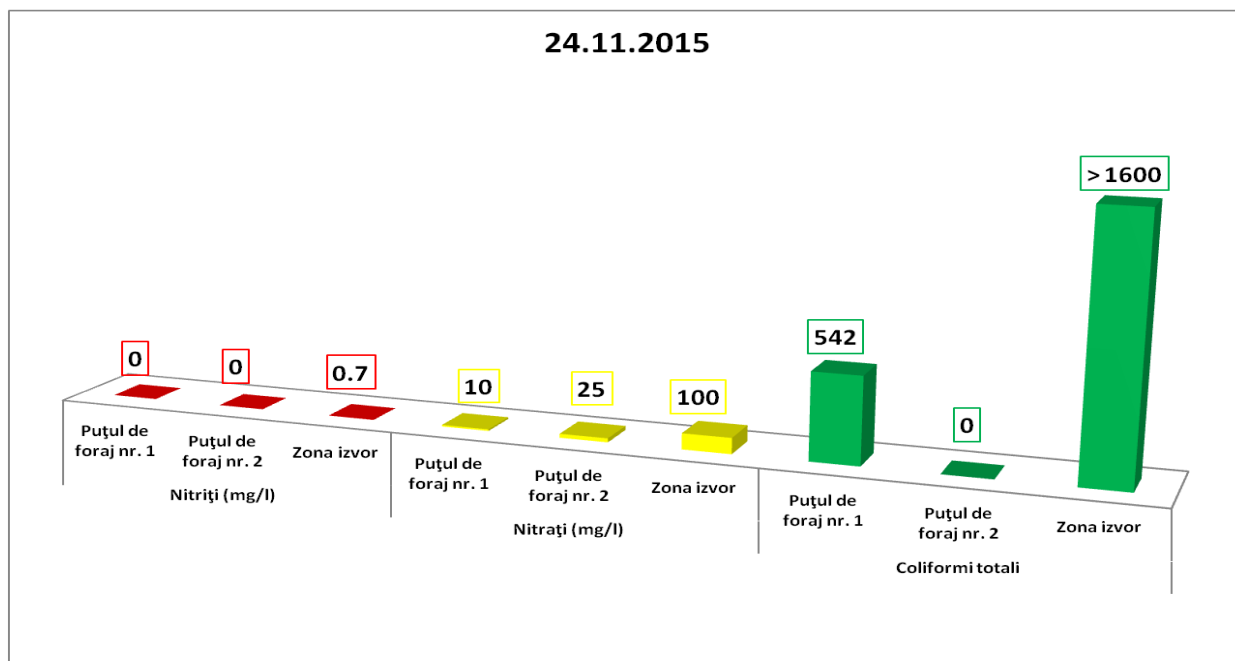


Fig. 49. Evolutia concentratiilor nitritilor, nitratilor si coliformilor totali in puturile de foraj si apa de suprafata (zona izvor)

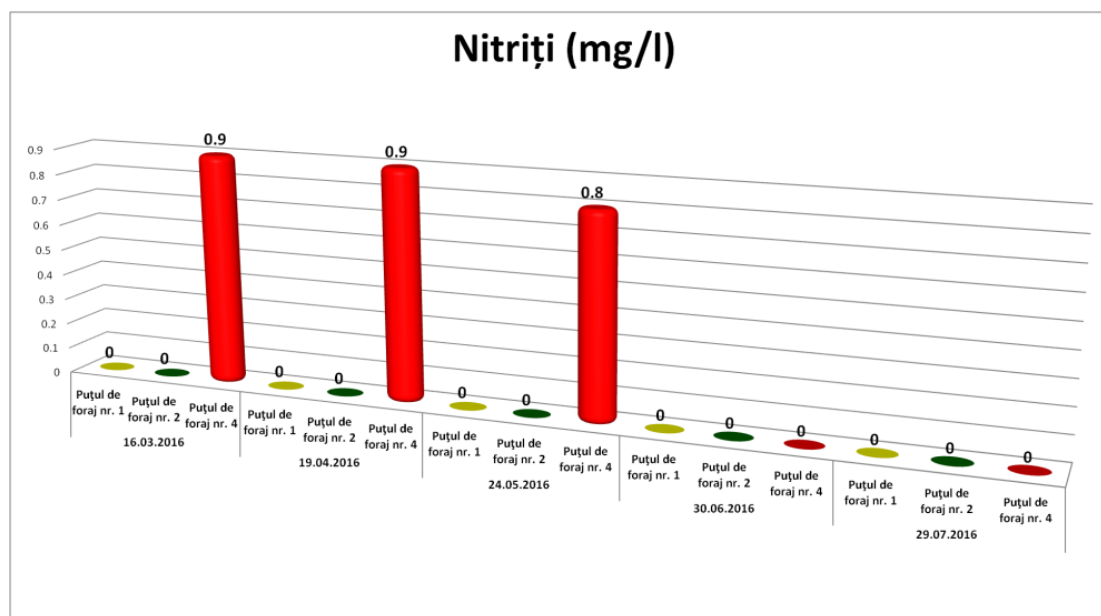


Fig. 50. Evolutia nitritilor in apa din puturile de foraj

De asemenea, in data de 25 mai 2016, in cadrul programului intern de autocontrol, au fost prelevate patru probe de apa freatica, din aceleasi locatii. Pentru toate cele patru probe s-au efectuat determinari privind concentratia de nitriti, concentratia de nitrați si numarul total de bacterii coliforme. In urma analizei probelor a rezultat ca, la trei din cele patru probe, nitriții au fost absenti, exceptie proba recoltata din forajul nr. 4, unde s-a inregistrat o valoare de 0,8 mg/l, apropiata de cea constatata in luna martie. In cazul probei prelevate din forajul nr. 4 si concentratia de nitrați (115 mg/l) si bacterii coliforme (peste 1600 bacterii) au depasit limitele maxime admise pentru apa potabila (tabelul 15, fig.51 si 52).

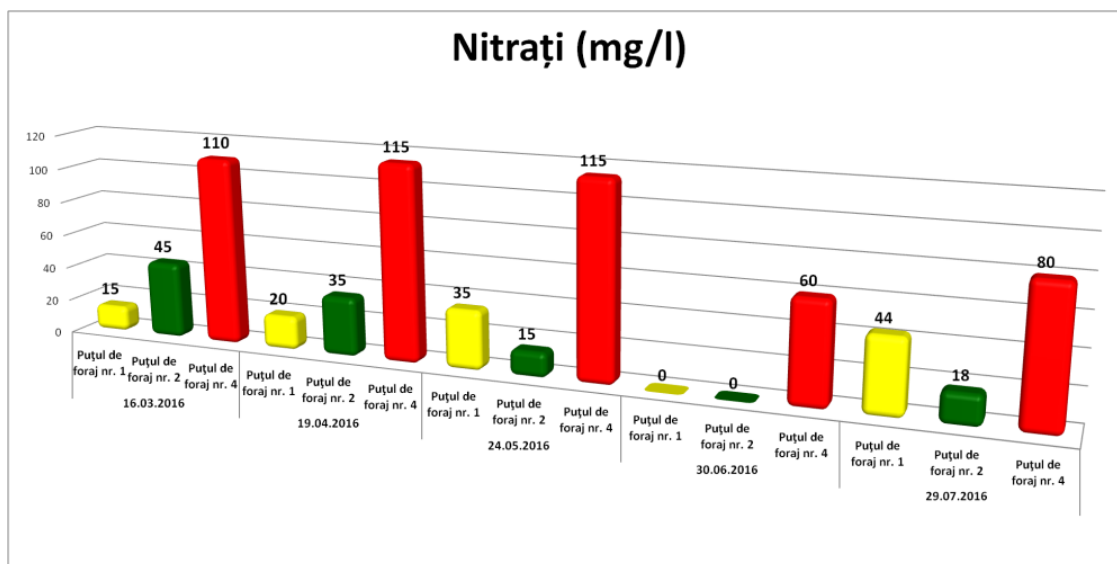


Fig. 51. Evoluția nitratilor in apa din puturile de foraj

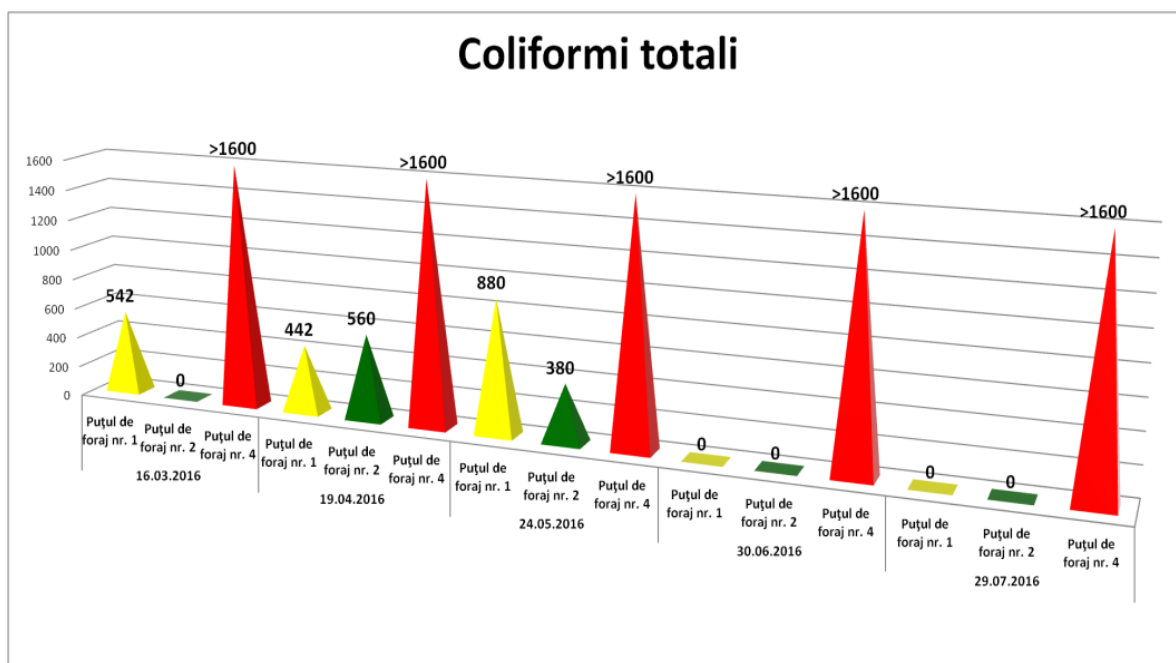


Fig. 52. Evoluția coliformilor totali in apa din puturile de foraj

In concluzie, s-a considerat necesara implicarea factorilor responsabili in vederea aplicarii unor masuri urgente care sa rezolve situatia creata de depunerile masive si necontrolate de deseuri menajere, in imediata vecinatate a depozitului de deseuri menajere Glina. (N – V).

In urma analizei rezultatelor inregistrate la probele de apa din 30.06.2016, cand au fost prelevate un numar de doar trei probe de apa (din puturile de foraj nr.1 - langa celula activa, nr. 2 - langa biserica si nr. 4 - in apropierea gropii de la Popesti Leordeni) s-a constatat ca exista diferente semnificative intre rezultatele obtinute la apa prelevata de la puturile de foraj 1 si 2 si apa prelevata din putul de foraj existent langa Leordeni.



Rezultate similare cu cele constatate în luna iunie au fost înregistrate și în luna iulie, la prelevările din 29.07.2016, când s-au constatat depășiri semnificative ale celor trei parametri monitorizați, în special la putul de foraj amplasat în apropierea gropii de la Leordeni.

Analizele executate suplimentar de Exincon Grup, privind calitatea apei din panza freatică, demonstrează faptul că activitatea depozitului de deseuri menajere Glina nu contaminează panza freatică și respectă prevederile legislației în vigoare. Rezultatele acestor analize sunt confirmate și de analizele executate de terți, în conformitate cu obligațiile impuse de AIM.

Activitatea depozitului nu poluează cu pulberi în suspensie (vehicul principal pentru microorganisme) vecinătățile apropiate din Popești-Leordeni.

## 5.2.SOLUL

Principalele elemente poluante pentru sol sunt: microorganismele patogene, inclusiv paraziții intestinali, substanțele organice diverse și substanțele chimice potențial toxice.

**Poluarea biologică** - este caracterizată prin diseminarea pe sol, odată cu diversele deseuri, a germinilor patogeni. Contaminarea cu germeni de origine umană este reprezentată de grupa germinilor de proveniență intestinală ca: bacilul tific, bacilii paratifici, bacilii dizenterici, vibriionul holeric, virusurile poliomielitice, virusul hepatitei epidemice, streptococi, stafilococi, micrococi etc.

Contaminarea solului cu germeni de origine animală vizează: bacilul tetanic, bacilul antraxului, germenii gangrenei gazoase, *Rickettsia burnetti*, leptospire, brucele, pasteurele, bacilul botulinic s.a.

Tot în cadrul poluării biologice o grupă importantă de afecțiuni este reprezentată de parazitoze. Din grupa biohelminților cei mai frecvenți sunt *Tenia solium* și *Tenia saginata*; iar din grupa geohelminților cei mai răspândiți sunt *Ascaris limbricoides* și *Tricocefalus trichinra*. Rezistența pe sol a acestor paraziți, eliminați din organismul uman sub formă de ouă, este foarte mare depășind un an și chiar mai mult.

**Poluarea chimică** - este produsă prin deseuri menajere, rezidii zootehnice, deseuri industriale și rezidii ca urmare a utilizării pesticidelor și a altor substanțe chimice în agricultură. Principalii poluanți sunt substanțele organice și numeroase substanțe chimice potențial toxice.

### Poluarea cu metale

Hartile de tendință realizate pe baza datelor din anul 2000, anexele V-9...V-12, au constituit elemente de comparație pentru rezultatele monitorizării solului, în perioada 2007-2016. În prezentul raport nu am putut utiliza decât datele corespunzătoare perioadei 2010-2016. Cele 8 puncte de recoltare a probelor de sol, în vederea realizării bilanțului de mediu, sunt prezentate în anexa nr. 5.1.

În vederea monitorizării solului, probele au fost recoltate de la adâncimi de 5 cm, respective 30 cm. Se remarcă scăderea semnificativă a valorilor concentrațiilor metalelor grele la 30 cm, în comparație cu adâncimea de 5 cm. Acest fapt arată că poluarea se datorează în principal unor surse depuse pe suprafața terenului, iar dispersia în adâncime se datorează probabil antrenării elementelor metalice de către apa pluvială care se infiltrează în sol.

**pH** -ul solului era caracterizat prin valori medii de cca 7.1 unități, cu tendințe de maxim de până la 7.5 unități, localizate în zona depozitului vechi și în partea de est a satului Leordeni. Pentru cele 4 puncte de monitorizare se remarcă, anexa nr. V-9, variația lentă a acestui parametru, până în vara anului 2014. Acest aspect indică prezența unui proces staționar, fără evenimente semnificative în ceea ce privește evoluția lui. După aceea, valorile prezintă o serie de turbulențe al căror amplitudini sunt mai mari în cazul punctelor i1, i2 și i3, dar care se încadrează în zona de normalitate. Nu s-au înregistrat valori ale pH-ului în afara domeniului 6-5-7.5, ceea ce indică prezența unui proces staționar, peste care se suprapun efecte ale unor evenimente temporare.

**Cu** - Harta inițială indică o creștere lentă a valorilor de la NV spre SE, valorile absolute atingând 35 mg/kg în sud-estul amplasamentului, spre soseaua de centură. Din datele de monitorizare, valorile medii sunt ușor mai ridicate, depășesc valoarea normală (LIII și LIV), dar nu ating pragul de alertă pentru receptori mai puțin sensibili. Pentru punctele LIII și LIV, după 2014 se remarcă o tendință de scădere a concentrațiilor care se apropie de valoarea normală. Ca de altfel și pentru punctele LI și LII.

**Zn** - Două maxime cu valori de peste 35 mg/kg erau evidențiate de harta de tendință (2000); acestea erau localizate în incinta PROTAN și la sud de Glina. Valorile absolute erau sub limita normală. Datele de monitorizare prezintă valori mult mai ridicate, în punctele LII, LIII și LIV fiind depășită de regulă concentrația normală, de

200 mg/kg. In punctual LI au fost inregistrate de regula valori mai mici, in jurul limitei normale. Si in cazul zincului, dupa 2014 s-a constatat o tendinta de scadere a concentratiilor.

**Pb** – Harta de tendinta initiala (2000) indica valori crescute, peste 15 mg/kg, in partile de nord-est (Glina) si de sud ale depozitului, legate de activitatile antropice care nu aveau legatura cu depozitul de deseuri. Din monitorizare, rezulta valori care ajung la 120 mg/kg, in zona punctului LIV (se mentine sursa de poluare evidentiata de datele din anul 2000) dar care sunt sub pragul de alerta pentru receptori mai putin sensibili (250 mg/kg), referentiata prin AIM/2008. Dupa 2014, s-a manifestat aceeasi tendinta de scadere a concentratiilor, pana la valori apropiate de cele normale.

**Cr-total** depasea in harta din 2000, valori de 40 mg/kg, in zona PROTAN (valoarea normal este de 30 mg/kg). In datele de monitorizare, valori >20 mg/kg au fost inregistrate in punctul LI, pentru adancimea de 5 cm. Cele mai scazute valori au fost obtinute in punctul LIII, unde media s-a situat in jurul valorii de 12.5 mg/kg. Aceste valori sunt sub valorile normale si pragul de alerta pentru receptori mai putin sensibili (300 mg/kg). Deasemenea se remarca tendinta de scadere a valorilor in perioada ultimilor doi ani.

Pentru probele recoltate la adancimea de 30 cm, nu sunt depasite pragurile de alerta pentru receptori mai putin sensibili la niciun element. Valori mai ridicate sunt inregistrate pentru Pb, in locatiile LI si LIV, pentru ZN, in toate punctele si pentru Cu, in LIII.

Usoare dilutii apar langa statia de epurare si in zona “la stalpi”. Valorile normale ale concentratiilor sunt depasite pentru metale grele precum Cu, Mn, Zn, Cd, Cr<sup>6</sup>.

Aceste depasiri ale valorilor normale nu prezinta risc sporit, intrucat nu este depasit pragul de alerta. Datele centralizate ale buletinelor de analize sunt prezentate in tabelele VI si VII.

Poluarea solului se poate face prin levigat, daca baza celulei de depozitare nu este etansa, prin depozitare necontrolata in afara spatiului amenajat, prin transport pe rotile utilajelor sau prin alti vectori.

Masuri de protectie a solului:

- a fost inițiat un program de testare si verificare a tuturor rezervoarelor si conductelor subterane, cel puțin o data la trei ani;
- se verifica vizual, saptamanal, toate flansele si valvele de pe conductele de suprafata folosite la transportul de levigat;
- s-a dotat amplasamentul cu o cantitate corespunzatoare de substante de absorbtie, in cazul producerii unor scurgeri accidentale de produse petroliere.

### 5.3.IMISII IN AER

In cadrul bilantului de mediu 2001 (Universitatea Ecologica Bucuresti) au fost efectuate analize ale unor probe de aer (medii momentane) recoltate in 5 puncte (pe depozitul de deseuri vechi, La limita SV-ica a localitatii Glina, in incinta PROTAN, langa biserica din Leordeni, si pe soseaua de centura, la sud de depozit. Harti de tendinta ale acestor analize sunt prezentate in anexa nr.V-14, pentru NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> si pulberi. Au mai fost analizate concentratiile H<sub>2</sub>S, dar aceste au fost minime, si au fost inscrise cu valori zero. Hartile de tendinta pentru NO<sub>2</sub> si SO<sub>2</sub> indica faptul ca maximele concentratiilor sunt localizate pe depozitul vechi si sunt datorate reactiilor de chimice care au loc in corpul depozitului.

Din datele centralizate provenite din buletinele de analiza, prezentate in tabelul VIII, s-au intocmit curbele de variatie a concentratiilor H<sub>2</sub>S si pulberilor in suspensie pentru perioada 2013-2016 (anexele V-15 si V-16).

Seriile de timp corespunzatoare hidrogenului sulfurat au un caracter stationar, variatiile fiind relativ mici in jurul valorilor medii. Acestea se situeaza in jurul mediei de 5 mmg/m<sup>3</sup>, in cazul punctelor i3 si i4, si de 4 mmg/mc, in cazul punctelor i1 si i2, unde si variabilitatea este mai mare. Limita admisibila, conform AIM este de 15 mmg/m<sup>3</sup> si nu a fost depasita niciodata.

Este posibil ca fondul usor mai ridicat din partea de sud a fie datorat activitatatii curente de depozitare si de emisii mai ridicate de gaze de depozit.

In ceea ce priveste pulberile in suspensie, valorile inregistrate sunt in domeniul 80-90 mmg/m<sup>3</sup>, au o variatie usoara in jurul valorilor medii si prezinta caracter stationar. Pragul stabilit prin AIM este de 150 mmg/m<sup>3</sup> si nu a fost depasit in perioada analizata.

Autor,  
Ing. Geofizician Cornel David

Anexele sunt comune cu cele ale Raportului de amplasament

La elaborarea acestei documentații au fost folosite date din :

Raport de evaluare a impactului asupra mediului a activității de depozitare din depozitul de deseuri Glin, Universitatea Ecologica Bucuresti

Bilant de mediu nivelul I, Universitatea Ecologica Bucuresti

“Cercetari privind impactul activității depozitului de deșeuri menajere Glina asupra sanatații publice și a mediului inconjurator” - Departamentul de Sanatate al Exincon Grup - Biolog Dr. Klaus FABRITIUS, Prof. univ. Dr. Emil TIRZIU, Dr. prim. Nicolai POLL, Ing. Magdalena GHEORGHE