

STUDIUL PRIVIND POLUAREA SOLULUI ÎN ZONA TERMOCENTRALEI TURCENI

Camelia Căpățînă, „Constantin
Brâncuși” University of Târgu-Jiu,
Faculty of Engineering, Geneva 3,
210152, Gorj, România, e-mail:
cam@utgjiu.ro

Gheorghe Gămăneci, „Constantin
Brâncuși” University of Târgu-Jiu,
Faculty of Engineering, Geneva 3,
210152, Gorj, România, e-mail:
cam@utgjiu.ro

ABSTRACT: Solul are o structură bună dacă permite menținerea unei cantități suficiente de apă pentru a împiedica deficitul de umiditate din jurul rădăcinilor plantelor în timpul perioadelor de uscăciune, dar în același timp permite un drenaj suficient în cursul perioadelor umede. În această lucrare se prezintă studii privind poluarea solului în zona termocentralei Turceni. Extracția metalelor grele s-a făcut cu acid sulfuric concentrat și apă oxigenată 50% cu un mineralizator tip Digestal HACH, iar determinarea pH-ului cu ajutorul unui pH-metru cu electrod combinat.

CUVINTE CHEIE: sol, Turceni, poluare, metale grele.

1. INTRODUCERE

Structura solului – respectiv modul de agregare a particulelor componente, reprezintă un bun indicator pentru activitatea biologică. Agregatele controlează atât cantitatea și distribuția apei precum și a aerului, cât și cantitatea de nutrienți dizolvați, condiții foarte importante pentru metabolismul microorganismelor. Anumite zone din agregate pot furniza microhabitatele, unde se dezvoltă separat de micromediu din jur, populații specifice de microorganisme. O condiție importantă este prezența unui număr suficient de mare de pori plini cu gaze pentru a facilita schimbul se gaze cu atmosfera

STUDY REGARDING SOIL POLLUTION IN THE AREA OF TURCENI STEAM POWER PLANT

Camelia Căpățînă, „Constantin
Brâncuși” University of Târgu-Jiu,
Faculty of Engineering, Geneva 3,
210152, Gorj, România, e-mail:
cam@utgjiu.ro

Gheorghe Gămăneci, „Constantin
Brâncuși” University of Târgu-Jiu,
Faculty of Engineering, Geneva 3,
210152, Gorj, România, e-mail:
cam@utgjiu.ro

ABSTRACT: Soil has a good structure if it allows to maintain an amount of water which is enough to prevent the lack of humidity around plant roots during drought periods and it also allows enough drainage during humidity periods. This paper presents studies regarding soil pollution in the area of Turceni steam power plant. Heavy metals extraction was made with concentrate sulphuric acid and oxygenated water 50% with a mineralisator type Digestal HACH, and pH determination with the help of a combined electrode pH-meter.

KEYWORDS: soil, Turceni, pollution, heavy metals.

1. INTRODUCTION

Soil structure – that is its particles aggregation, is a good indicator for the biologic activity. Aggregates control both water amount and distribution as well as air amount and distribution, and the amount of dissolved nutrients, which are very important conditions for microorganisms metabolism. Certain areas of the aggregates can provide microhabitats where they develop separately from the surrounding microenvironment, specific populations of microorganisms. An important condition is the presence of a number of pores full of gas which is enough to facilitate the exchange of gas with the

reducând riscul formării de zone anaerobe. În aerobioză activitatea microorganismelor este mai intensă și procesele de mineralizare evoluează în condiții optime [1-6].

În solurile bine structurate, fauna este mai numeroasă și mai bine diversificată datorită faptului că atât germinarea semințelor cât și creșterea rădăcinilor plantelor se produce mai ușor în spațiile delimitate de agregate, fără să întâmpine rezistență ca în solul compact.

Figura 1 prezintă schematic compoziția medie a solului evidențiindu-se faptul că acesta este alcătuit dintr-o fază solidă (constituenți minerali și organici), o fază lichidă (soluția solului) și o fază gazoasă (aer +CO₂).

atmosphere reducing the risk of anaerobe areas formation. The activity of microorganisms is more intense and mineralisation processes develop in optimal conditions in aerobiosis [1-6].

In well structured soils, the fauna is numerous and well diversified due to the fact that both seeds germination and plant roots growing takes place more easily in spaces surrounded by habitats, without any resistance like in the case of the compact soil. Figure 1 schematically presents the average composition of the soil revealing the fact that it consists of a solid phase (mineral and organic constituents), a fluid phase (soil solution) and a gaseous phase (air +CO₂)

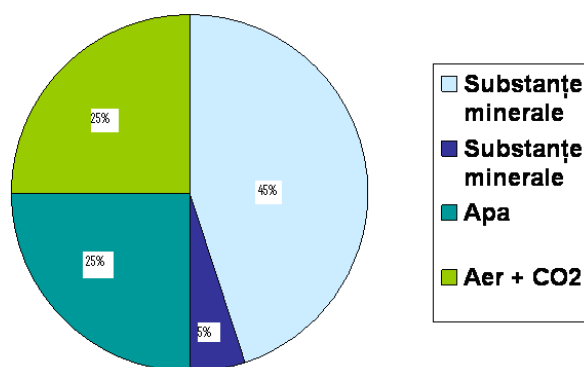


Figura 1. Schema alcătuirii solului.

Structura optimă a unui sol este cea glomerulară (măzărută), rezultată din asocierea particulelor de sol în agregate aproximativ sferoide, cu diametrul de 0,2-0,5 mm, cu suprafața neregulată, cu convexități și concavități. Rezultă o structură afânată, fiabilă datorită căreia agregatele mari pot fi ușor disociate la agregate cu particule mai mici.

Formarea structurii solului este rezultatul a două procese diferite, dar complementare: agregarea particulelor și fragmentarea masei solului.

În această lucrare se pretindă studii privind poluarea solului în zona Termocentralei Turceni.

2. EXPERIMENTAL

Pentru zona Turceni s-au prelevat

Figure 1. Soil composition scheme.

The optimal structure of a soil is the glomerular one (coarse-grained), resulted from soil particles association in approximately spheroid aggregates, with the diameter of 0,2-0,5 mm, with irregular surface, with convexities and concavities. This results into a mellow, reliable structure thanks to which large aggregates can be easily dissociated to smaller particles.

The formation of soil structure is the result of two different but complementary processes: particles aggregation and soil mass fragmentation.

This paper includes studies regarding soil pollution in the area of Turceni steam power plant.

2. EXPERIMENTAL

Soil samples were collected for

probe de sol și s-au efectuat analize din 4 zone, situate pe cele 4 direcții cardinale. Probele au fost prelevate pe două adâncimi: 0-10 cm și 10-20 cm. Au fost determinate următoarele elemente: Cd, Cu, Zn, Pb și pH-ul.

Extracția metalelor grele s-a făcut cu acid sulfuric concentrat și apă oxigenată 50% cu un mineralizator tip Digestal HACH, iar determinarea pH-ului cu ajutorul unui pH-metru cu electrod combinat.

3. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele privind conținutul de metale grele în solul din zona Turceni sunt prezentate în tabelul 1 și reprezintă valorile obținute în urma măsurătorilor efectuate în 2009 și 2010.

Tabelul 1. Conținutul de metale grele în sol în zona Turceni(mg/Kg s.u)

Turceni area and tests were made from 4 areas, located on the 4 cardinal directions. Samples were collected on two depths: 0-10 cm and 10-20 cm. The following elements were determined: Cd, Cu, Zn, Pb and pH.

Heavy metals extraction was made with concentrate sulphuric acid and oxygenated water 50% with a mineralisator type Digestal HACH, and pH determination with the help of a combined electrode pH-meter.

3. RESULTS AND DISCUSSIONS

The results regarding the content of heavy metals in the soil from Turceni area are presented in table 1 and represent the values resulted from the measurements made in 2009 and 2010.

Table 1. The content of heavy metals in Turceni area (mg/Kg s.u)

Punct prelevare adâncime	2009					2010				
	pH	Cd	Cu	Zn	Pb	pH	Cd	Cu	Zn	Pb
<u>N 200m</u> 0-10cm	6,5	0	13,0	36,2	1,76	6,3	0	20,6	70,4	3,57
<u>N 200m</u> 10-20cm	6,2	0	14,0	35,6	2,07	6,2	0	23,6	84,6	1,97
<u>V 800m</u> 0-10cm	6,3	0	29,2	70,0	1,79	6,3	0	20,4	47,2	0
<u>V 800m</u> 10-20cm	6,3	0	11,8	68,6	2,36	6,1	0	29,8	76,8	0
<u>E 500m</u> 0-10cm	6,2	0	35,0	50,6	3,09	6,3	0	13,4	45,4	0
<u>E 500m</u> 10-20cm	6,4	0	29,2	45,4	3,59	6,2	0	16,4	55,0	0
<u>S 700m</u> 0-10cm	6,3	0	32,2	55,0	2,07	6,4	0,4	17,4	62,2	0
<u>S 700m</u> 10-20cm	6,4	0	28,0	45,4	2,04	6,1	0,6	14,2	40,0	0,91

Depth sampling point	2009					2010				
	pH	Cd	Cu	Zn	Pb	pH	Cd	Cu	Zn	Pb
<u>N 200m</u> 0-10cm	6,5	0	13,0	36,2	1,76	6,3	0	20,6	70,4	3,57

<u>N 200m</u> 10-20cm	6,2	0	14,0	35,6	2,07	6,2	0	23,6	84,6	1,97
<u>V 800m</u> 0-10cm	6,3	0	29,2	70,0	1,79	6,3	0	20,4	47,2	0
<u>V 800m</u> 10-20cm	6,3	0	11,8	68,6	2,36	6,1	0	29,8	76,8	0
<u>E 500m</u> 0-10cm	6,2	0	35,0	50,6	3,09	6,3	0	13,4	45,4	0
<u>E 500m</u> 10-20cm	6,4	0	29,2	45,4	3,59	6,2	0	16,4	55,0	0
<u>S 700m</u> 0-10cm	6,3	0	32,2	55,0	2,07	6,4	0,4	17,4	62,2	0
<u>S 700m</u> 10-20cm	6,4	0	28,0	45,4	2,04	6,1	0,6	14,2	40,0	0,91

Distanțele pentru fiecare direcție sunt raportate față de termocentrală, principala sursă de poluare din zonă.

Valoarea normală a cadmiului în sol este de 1 mg/kg, valoarea pragului de alertă pentru folosințele sensibile este de 3 mg/kg iar pentru pragul de intervenție de 5 mg/kg.

Pentru anul 2009, toate valorile înregistrate pentru cadmiu, pe toate cele 4 direcții cardinale și pe cele două adâncimi au fost zero.

În anul 2010, aceleași valori zero au fost obținute pe cele două adâncimi de prelevare pentru direcțiile N, V și E. Pe direcția S față de termocentrală, s-au înregistrat valorile 0,4 mg/Kg pentru adâncimea de 0-10 cm și 0,6 mg/Kg pentru adâncimea 10-20 cm, amândouă situându-se sub valoarea normală și se prezintă în figura 2.

The distances for every direction are reported in relation to the steam power plant, the main pollution source in the area.

The normal value of cadmium in the soil is of 1 mg/kg, the value of the alert threshold for sensitive uses is of 3 mg/kg and for the intervention threshold is of 5 mg/kg.

For 2009, all the values recorded for cadmium, on the 4 cardinal directions and on the two depths were zero.

In 2010, the same zero values resulted on the two sampling depths for N, W and E directions. South from the steam power plant, the values were 0,4 mg/Kg for the depth of 0-10 cm and 0,6 mg/Kg for the depth of 10-20 cm, both of them being below the normal value and are presented in figure 2.

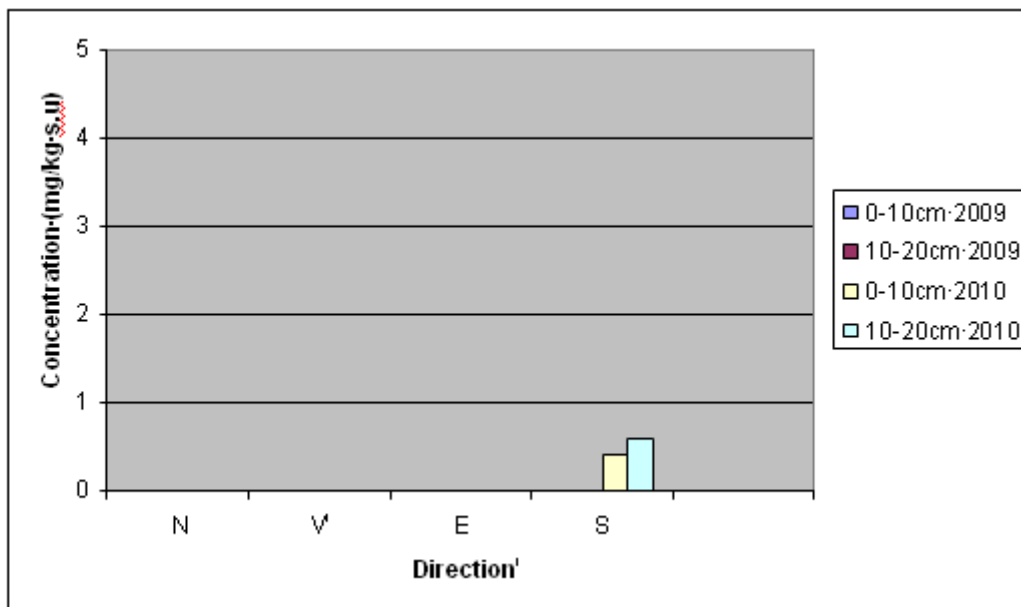


Figura 2. Variația concentrației de Cd în solul din zona Turceni

Figure 2. Variation of Cd concentration in Turceni area

Conținutul normal pentru cupru este de 20 mg/kg, iar pentru pragul de alertă de 100 mg/kg și 200 mg/kg pentru cel de intervenție.

Variația concentrațiilor de cupru în solul din zona Turceni este prezentat în figura 3

The average content of copper is of 20 mg/kg, and for the alert threshold is of 100 mg/kg and 200 mg/kg for the intervention one.

Variation of copper concentrations in the soil from Turceni area is presented in figure 3

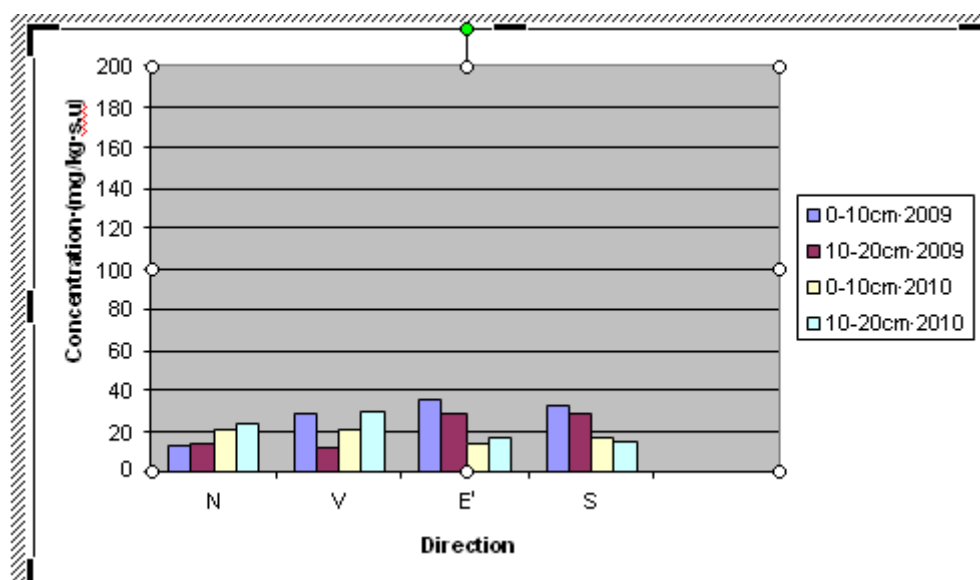


Figura 3. Variația concentrației de Cu din solul din zona Turceni

Figure 3. Variation of the Cu concentration in the soil from Turceni area

În anul 2009, din cele 8 măsurători efectuate pentru cupru au depășit valoarea

In 2009, 8 measurements made for copper exceeded the normal value, which is

normală, ceea ce reprezintă 62,5%.

Cea mai mare concentrație a fost înregistrată pe direcția E, a adâncimea de 0-10 cm (35 mg/kg), ea fiind cu 75% peste valoarea normală.

Concentrația cea mai scăzută a fost înregistrată pe direcția V, pe adâncimea 0-10 cm (11,8mg/Kg), ea situându-se cu 59 % sub valoarea normală.

Concentrații sub valoarea normală au mai fost înregistrate în solul situat pe direcția N față de termocentrală, pe cele două adâncimi de prelevare.

În anul 2010, frecvență depășirilor pentru cupru a fost de 50% față de valoarea normală. Acestea s-au înregistrat pe direcția N și V față de termocentrală, pe ambele adâncimi de prelevare.

Cea mai mare concentrație a fost obținută pe direcția V, pentru adâncimea 10-20 cm (29,8 mg/kg), situându-se cu 49% peste valoarea normală.

Concentrații sub valoarea normală au fost înregistrate pe direcțiile E și S, atât pe adâncimea 0-10 cm cât și pe adâncimea 10-20 cm, ele reprezentând între 67% și 87% din valoarea normală pentru cupru în sol.

Conținutul normal în sol pentru zinc este de 100 mg/kg, iar pragul de alertă pentru folosință sensibilă este de 300 mg/kg, respectiv de 600 mg/kg pentru pragul de intervenție.

Valorile concentrațiilor pentru zinc în solul din zona Turceni sunt prezentate în graficul din figura 4.

62,5%.

The largest concentration was recorded East, on the depth of 0-10 cm (35 mg/kg), being 75% over the average value.

The lowest concentration was recorded West, on the depth of 0-10 cm (11,8mg/Kg), being 59 % below the average value.

Concentrations below the average value were recorded in the soil located North from the steam power plant, on the two sampling depths.

In 2010, the frequency of excesses for copper was of 50% compared to the average value. They were recorded N and W from the steam power plant on both sampling depths.

The highest concentration resulted West, for the depth of 10-20 cm (29,8 mg/kg), being 49% over the average value.

Concentrations below the average value were recorded East and South, both on the depth of 0-10 cm and on the depth of 10-20 cm, being between 67% and 87% of the normal value for copper in the soil.

The normal content in the soil for zinc is of 100 mg/kg, and the alert threshold for sensitive use is of 300 mg/kg, respectively of 600 mg/kg for the intervention threshold. The values of concentrations for zinc in the soil from Turceni area are presented in the chart from figure 4.

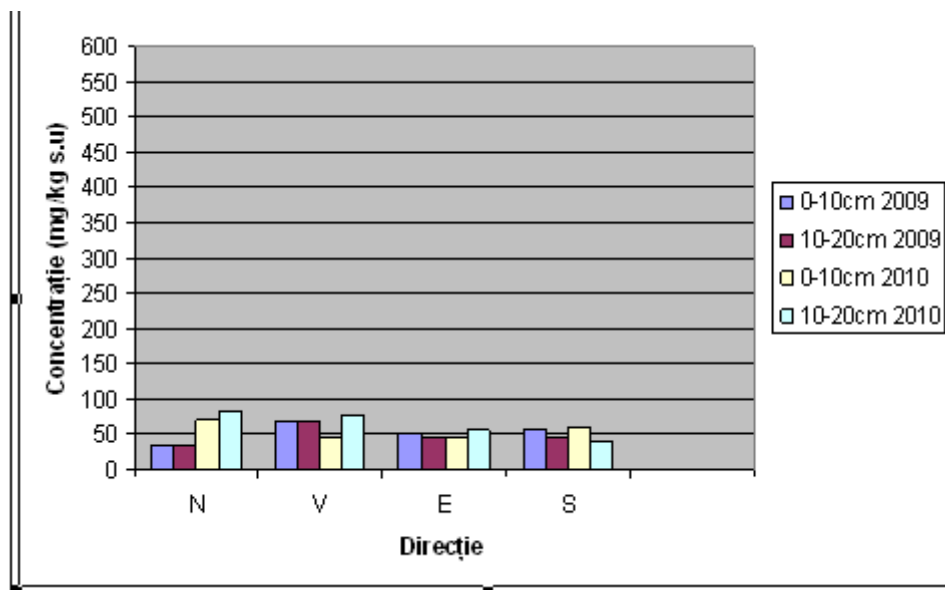


Figura 4. Variația concentrației de Zn în solul din zona Turceni

Figure 4. Variation of the Zn concentration in the soil from Turceni area

Analizând concentrațiile măsurate pentru zinc se constată că, atât în 2009 cât și în 2010, nu au existat nici o valoare care să depășească valoarea normală.

În anul 2009, cele mai mari concentrații au fost înregistrate în solul situat pe direcția V față de termocentrală, aceasta reprezentând 70% și respectiv 68,2% din valoarea normală, pentru cele două adâncimi de prelevare.

Cele mai mici concentrații au fost înregistrate pentru solul înregistrat pe direcția N, față de termocentrală, și au reprezentat 36,2% și respectiv 35,6% din valoarea normală, pentru cele două adâncimi de prelevare.

În anul 2010, spre deosebire de 2009, cele mai mari concentrații pentru zinc au fost înregistrate pe cele două adâncimi ale solului aflat pe direcția N față de termocentrală. Acestea au reprezentat 70,4% și respectiv 84,6% din valoarea normală pentru zinc.

Cele mai mici concentrații au fost înregistrate în solul situat pe direcția E, și ele au reprezentat 45,4% și respectiv 55%, pentru cele două adâncimi de prelevare.

Conținutul normal pentru plumb în sol este de 20 mg/kg, pragul de alertă fiind de 50 mg/kg, iar cel de intervenție de 100 mg/kg,

Analyzing the concentrations measured for zinc, we notice that both in 2009 and in 2010, there were no values exceeding the average value.

In 2009, the highest concentrations were recorded in the soil located West from the steam power plant, which is 70% and respectively 68,2% of the average value, for the two sampling depths.

The lowest concentrations were recorded for the soil located North from the steam power plant and represented 36,2% and respectively 35,6% of the average value, for the two sampling depths.

In 2010, unlike 2009, the largest concentrations for zinc were recorded on the two soil depths located North from the steam power plant. They were 70,4% and respectively 84,6% of the average value for zinc.

The lowest concentrations were recorded in the soil located East and represented 45,4% and respectively 55%, for the two sampling depths.

The average content for lead in the soil is of 20 mg/kg, the alert threshold being of 50 mg/kg, and the intervention threshold of 100 mg/kg, for sensitive uses.

The concentrations values achieved for lead

pentru folosințele sensibile.

in 2009 and 2010 are presented in figure 5.

Valorile cu concentrații obținute pentru plumb în anul 2009 și 2010 sunt prezentate în figura 5.

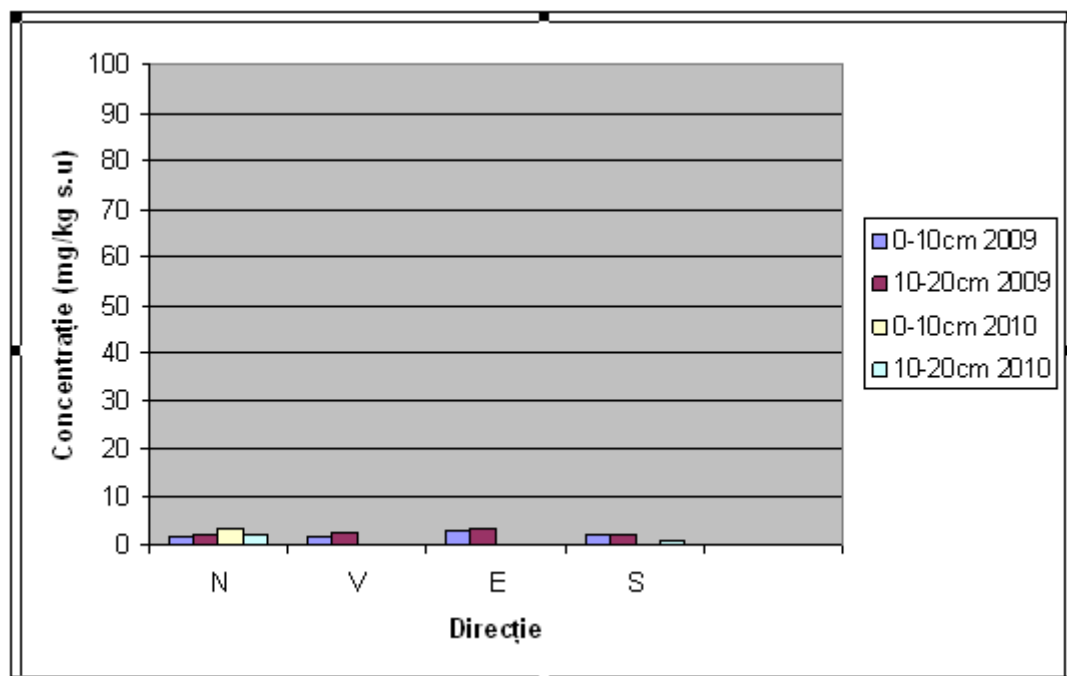


Figura 5. Variația concentrației de Pb în solul din zona Turceni

Figure 5. Variation of the Pb concentration in the soil from Turceni area

Toate valorile obținute pentru plumb în cei doi ani de studiu, s-au situat mult sub valoarea normală.

All the values achieved for lead during the two years of study were much below the average value.

Astfel, în 2009, cele mai mari concentrații pentru plumb s-au înregistrat pe solul situat pe direcția E față de termocentrală, aceasta reprezentând 15,45%, respectiv 17,95% din valoarea normală, pentru cele două adâncimi de prelevare.

Therefore, in 2009, the highest concentrations for lead were on the soil located East from the steam power plant, being 15,45%, respectively 17,95% of the average value, for the two sampling depths.

Cele mai scăzute valori ale concentrațiilor de plumb au fost înregistrate pentru solul aflat pe direcția N față de termocentrală, și ele au reprezentat 8,8%, respectiv 10,35 % din valoarea normală, pentru cele două adâncimi de prelevare.

The lowest values of lead concentrations were recorded for the soil located North from the steam power plant, and represented 8,8%, respectively 10,35 % of the average value, for the two sampling depths.

În anul 2010 au fost înregistrate valori pentru plumb doar pe direcția N, pentru adâncimea 1-10 cm și 10-20 cm, și pe direcția S, doar pentru adâncimea 10-20 cm. Aceste concentrații s-au situat sub valoarea normală.

In 2010 values were recorded for lead only North, for the depth of 1-10 cm and 10-20 cm, and South, only for the depth of 10-20 cm. These concentrations were below the average value.

For the other directions and depths

Pentru celelalte direcții și adâncimi valorile obținute au fost zero.

Și pentru solurile din zona Turceni, valorile obținute pentru pH (între 6,1 și 6,5) le situează în categoria solurilor moderat acide, care se prezintă în figura 6.

resulted values were zero.

In the case of soils from Turceni area, resulted values for pH (between 6,1 and 6,5) place them in the category of moderately acid soils, presented in figure 6.

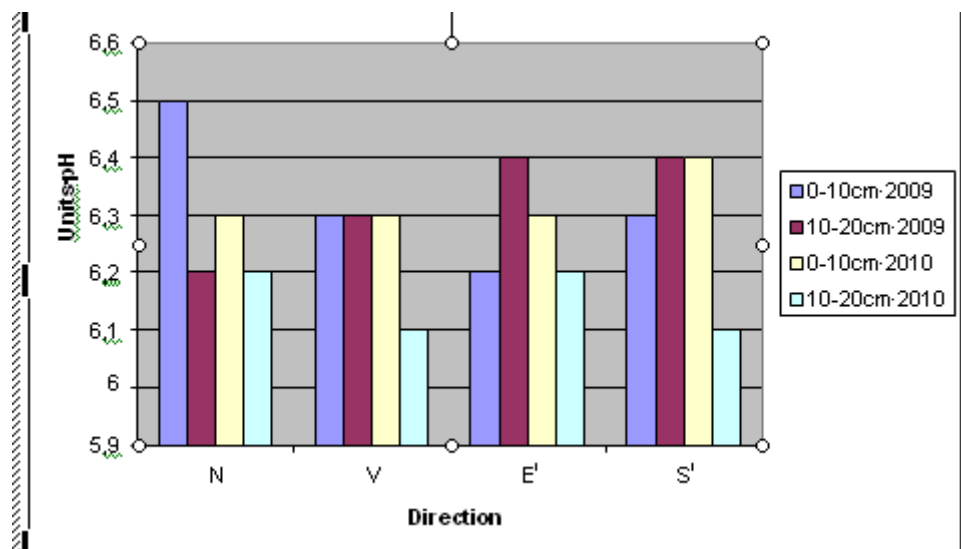


Figura 6. pH-ul solului din zona Turceni

Figure 6. Soil pH from Turceni area

4. CONCLUZII

- Pentru zona Turceni s-a semnalat prezența cadmiului doar în anul 2010, pe direcția S față de termocentrală, pentru ambele adâncimi de prelevare.

- În zona Turceni, frecvența depășirilor pentru cupru a fost de 62,5% în anul 2009 și de 50% în 2010, față de valoarea normală. În 2009 depășirile valorii normale au predominat pe direcțiile E și S, iar în 2010, pe direcțiile N și V, față de termocentrală.

- În zona Turceni, concentrațiile măsurate pentru zinc s-au situate toate sub valoarea normală.

5. BIBLIOGRAFIE

- [1] Fodor, D., Baican, G., (2001). “Impactul industriei miniere asupra mediului” Editura Infomin, Deva
- [2] Neag, Gh., Culic, ana, Verraes, G., (2001). “Soluri și ape poluate. Tehnici de depoluare”. Editura Dacia, Cluj-Napoca.
- [3] Răuț, C., Cârstea, S., (1983). “Prevenirea și combaterea poluării solului “. Editura

4. CONCLUSIONS

- In the area of Turceni, cadmium was found only in 2010, South from the steam power plant, for both sampling depths.

- In the area of Turceni, the frequency of excesses for copper was of 62,5% in 2009 and of 50% in 2010, as compared to the average value. In 2009 excesses of the average value were predominant East and South and in 2010, North and West in relation to the steam power plant.

- In the area of Turceni, concentrations measured for zinc were all below the average value.

5. REFERENCES

- [1] Fodor, D., Baican, G., (2001). “Mining industry environmental impact” Infomin Press, Deva
- [2] Neag, Gh., Culic, ana, Verraes, G., (2001). “Polluted soils and waters. Treatment techniques”. Dacia Press, Cluj-Napoca.
- [3] Răuț, C., Cârstea, S., (1983). “Preventing and fighting against soil pollution “.Ceres

Ceres, București.

[4] Ordinul nr. 765/1997 al Ministerului Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului.

[5] Standard SR ISO 11047/1999 – Calitatea solului. Determinarea cadmiului, cromului, cobaltului, zincului din extracte de sol, prin spectrometrie de absorbție atomică.

[6] Standard SR ISO 10390/1999 – Calitatea solului. Determinarea pH-ului cu ajutorul unui pH-metru cu electrod combinat.

Press, Bucharest.

[4] Order nr. 765/1997 of the Ministry of Waters, Forests and Environmental Protection for approving the Regulation regarding environmental pollution assessment.

[5] Standard SR ISO 11047/1999 – Soil quality. Determination of cadmium, chrome, cobalt, zinc from soil extracts, through atomic absorption spectrometry.

[6] Standard SR ISO 10390/1999 – Soil quality. pH determination with a combined electrode pH-meter.