

IMPACTUL ACTUAL AL EXPLOATĂRII DE CARIERA JILȚ SUD ASUPRA APELOR

Camelia Căpățină, *Universitatea
“Constantin Brâncuși” Târgu-Jiu,
Facultatea de Inginerie, Târgu-Jiu, 210152,
Gorj, ROMÂNIA*

REZUMAT

Industria minieră contribuie la poluarea factorilor mediului înconjurător, atât prin cantitățile mai de reziduuri pe care le produce, cât și prin diversitatea lor.

Studii elaborate cu privire la dezvoltarea viitoare a activității mini ere mondiale au condus la concluzia că această activitate va crește, în special prin extinderea exploatării la zi, în cariere, unde se pot obține productivități incomparabil mai mari față de cele obținute în subteran.

În această lucrare se prezintă impactul actual al exploatării de carieră Jilț Sud asupra apelor. Pentru a evidenția influența apelor de carieră asupra apelor de suprafață, respectiv asupra râului Jiu, au fost efectuate măsurători înainte de evacuarea acestor ape în emisar.

Au fost determinați indicatorii de calitate: pH-ul, reziduu fix, materii totale în suspensie, cloruri, sulfați, CCO_{Cr} , fenoli, fier, magneziu, calciu.

Rezultatele experimentale obținute indică un impact negativ al exploatării de carieră Jilț Sud, care se manifestă prin: scăderea nivelului apei datorată coborârii nivelelor piezometrice inițiale, secarea unor izvoare, reducerea debitelor din captările subterane apropiate de suprafață și modificarea echilibrului fizico – chimic al apelor subterane și de suprafață.

CUVINTE CHEIE: carieră, indicator, mineralizare

1. INTRODUCERE

Cariera Jilț Sud este situată în partea

THE CURRENT IMPACT OF EXPLOITATION OF JILT SOUTHERN QUARRY ON WATERS

Camelia Căpățină, *“Constantin Brâncuși”
University of Târgu-Jiu, The Faculty of
Engineering, Târgu-Jiu, 210152, Gorj,
ROMANIA*

ABSTRACT

The mining industry contributes to the pollution of the environmental factors, both by means of the big waste quantities it produces and by means of their diversity.

Elaborated studies regarding the future development of the world mining activity have led to the conclusion according to which this activity will grow, especially by the extension of the daily exploitation, in quarries, where we can obtain productivities incomparably higher than the ones obtained underground.

This paper presents the current impact of exploitation of Jilt Southern quarry on waters. For spotlighting the influence of the quarry waters on the surface waters, respectively on Jiu river, certain measurements were accomplished before evacuating these waters in the outlet.

The quality indicators were determined: pH, settled waste, total matters in suspension, chlorides, sulphates, CCO_{Cr} , phenols, iron, magnesium, calcium.

The obtained experimental results indicate a negative impact of the exploitation of Jilt Southern quarry manifested by means of: the decrease of the water level due to the decrease of the initial groundwater levels, the drying up of certain sources, the decrease of the debits in the underground captions close to the surface and the change of the physical-chemical balance of the underground an surface waters.

KEY WORDS: quarry, indicator, mineralization

de nord-vest a Olteniei, respectiv în partea de sud-vest a județului Gorj, pe teritoriul localităților Mătășari, Slivilești, Dragotești și Negomir Perimetrul carierei este delimitat convențional astfel:

- La nord – de perimetrul minier al carierei Jilț Nord;
- La vest – de perimetrul minelor Ploștina și Leurda;
- La sud – de perimetrul minier Tehomir;
- La est – de zona industrială a bazinului Jilț.

În perimetrul minier Jilț lucrările geologice de explorare au fost începute în perioada 1959 - 1961, fiind executate 102 foraje geologice în rețea 900 - 1000 m, cu un metraj de 17.462,69 m.

În anul 1967 au mai fost executate încă 3 foraje geologice la limita estică a perimetrului, cu un metraj de 361,69 m.

În scopul stabilirii condițiilor tehnico-miniere de exploatare în subteran, au fost executate, tot în acea perioadă, galerii de coastă cu lungimi de 50 – 150 m. Zăcămintul de lignit Jilț, ca și toate zăcămintele din Oltenia de Nord, se caracterizează prin variația grosimilor stratelor de lignit până la limita exploatabilă, ajungând uneori sub limită, unele strate prezintă chiar zone de nesedimentare, de asemenea, rocile din acoperișul și culcușul stratelor de lignit au frecvente schimbări de facies [1,3] (fig.1.).

1. INTRODUCTION

The Jilt Southern Quarry is placed in the north-west of Oltenia, respectively in the south-west of Gorj county, on the territory of the towns of Mătășari, Slivilești, Dragotești and Negomir. The quarry perimeter is conventionally delimited as following:

- At north – by the mining perimeter of Jilt Northern quarry;
- At west– by the perimeter of Ploștina and Leurda mines;
- At south– by Tehomir mining perimeter;
- At east– by the industrial area of Jilt basin.

In Jilt mining perimeter, the exploration geological works were started in 1959 - 1961, and there were 102 geological drillings in the network of 900 - 1000 m, of 17.462,69 m.

In 1967, 3 more geological drillings were executed in the eastern limit of the perimeter, of 361,69 m.

In order to establish the technical-mining conditions of exploitation in underground, coast galleries having length of 50-150 m were executed in the same lapse of time.

The lignite deposit of Jilț, like all the deposits in Northern Oltenia, is featured by the width variation of the lignite layers until the exploitable limit, sometimes reaching under the limit, some layers present even areas of non-sedimentation, and also the rocks on the roof and on the floor of the lignite layers have frequent facies changes [1,3] (fig.1.).

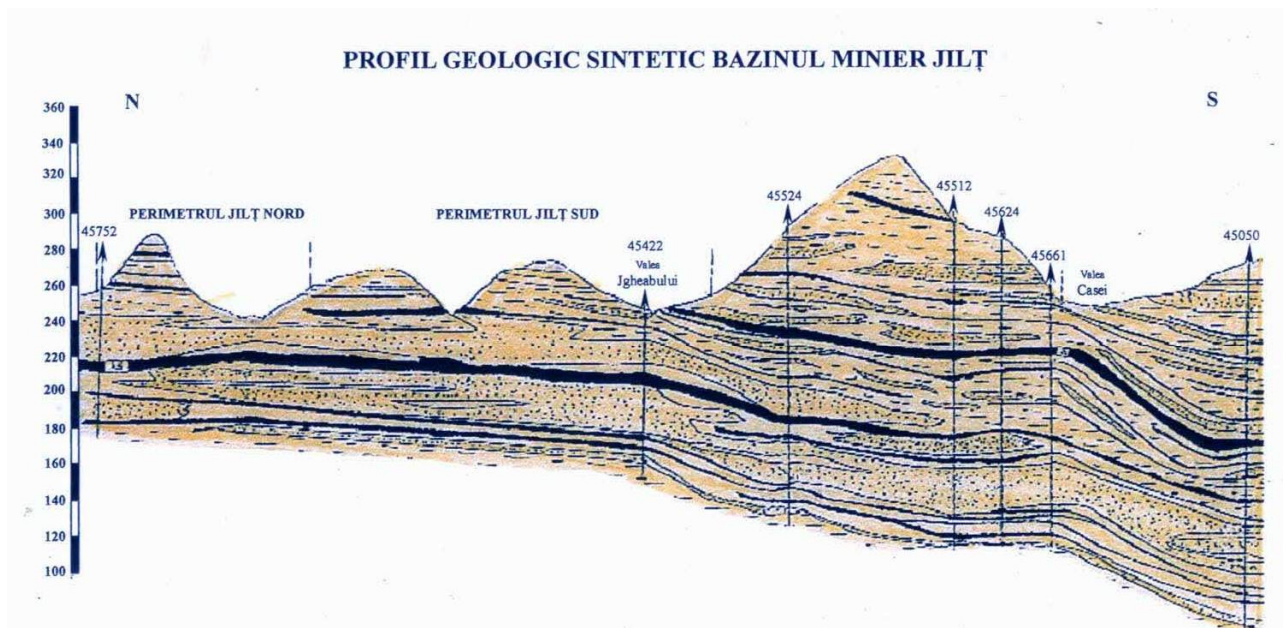


Fig.1. Profil geologic sintetic bazinul minier Jilt
Fig.1. Synthetic geological profile of Jilt mining basin

Din punct de vedere hidrogeologic zona de exploatare a carierei este afectată de săpăturile adânci de pe suprafețe extinse, care sunt însoțite de lucrări de asecare și drenaj. În urma modificărilor însemnate, prin coborârea nivelului hidrostatic până la cota excavațiilor din carieră, apele subterane cantonate în depozitele geologice sunt drenate spre râul Jilț.

Formațiunile acvifere din zonă prezintă un acvifer freatic și unul de adâncime. Apele freactice sunt înmagazinate în depozitele superficiale. Apele de adâncime au un nivel liber sau ascensional.

În general, o zonă minieră constituie un bazin hidrogeologic de mari dimensiuni, unde sunt întâlnite o serie de orizonturi și complexe acvifere ale căror caracteristici hidrogeologice sunt în dependență de poziția lor față de baza de eroziune locală, de caracteristicile litologice ale rocilor permeabile, de variațiile granulometrice, grosimea bancurilor nisipoase în masa formațiunilor argiloase dintre stratele de lignit cât și frecvențele schimbări de facies.

Apele rezultate din precipitații, precum și cele din asecări, sunt dirijate cu ajutorul pompelor, prin conducte, către canale de gardă, apoi spre cel mai apropiat

Hydro-geologically, the exploitation area of the quarry is affected by the deep digging on large surfaces, accompanied by drying up and drainage works. After significant changes, by decreasing the hydrostatic level to the level of the excavations in the quarry, the underground waters installed in the geological deposits are drained to Jilt river.

The aquifer formations in the area present a water aquifer and a depth one. The ground-waters are deposited in the superficial deposits. The depth waters have a free level or a pilot one.

Generally, a mining area constitutes a big-sized hydro-geological basin where there are a series of aquifer complexes and horizons whose hydro-geological features depend on their position to the local erosion basis, on the lithological features of the permeable rocks, on the granulometric variations, on the width of the sandbanks in the mass of the earthen formations between the lignite layers and the frequent facies changes.

The waters resulting from precipitations and also the ones from drying out are conducted by means of the pumps, through the pipes, towards the guard

emisar, râul Jilț.

În urma cercetărilor întreprinse ca și din analiza condițiilor hidrogeologice rezultă că orizonturile acvifere din complexul cărbunos al bazinului Jilț se alimentează în zona Văii Motrului la cote în jur de +180 m, iar mare parte dintre ele de la zona de alimentare până în zona Jilț află prezentând zone de descărcare, ceea ce face să nu întâlnim decât orizonturi cu nivel liber sau slab ascensionale, fapt dovedit de lucrările miniere precum și de forajele de cercetare hidrogeologică sau alimentare cu apă efectuate în ultima perioadă de timp.

În general, orizonturile nisipoase situate în acoperișul stratului IV au extindere limitată, cu dezvoltare lenticulară și nu au legături hidraulice între ele.

Bancurile și straturile de nisipuri sunt separate între ele prin argile și strate de cărbune care au constituit ecrane impermeabile, astfel încât parametrii hidrogeologici sunt diferiți de la un orizont la altul.

Activitatea de exploatare a lignitului are o influență redusă asupra calității apelor de suprafață prin:

- Volumul redus al apelor din precipitații și exfiltrații, și ca atare evacuarea lor se face cu intermitență;
- Încărcarea redusă a acestor ape cu poluanți;
- Existența unor surse reduse de ape reziduale.
- Experimental

Pentru a evidenția influența apelor de carieră asupra apelor de suprafață, respectiv asupra râului Jilț, au fost efectuate măsurători înainte de evacuarea acestor ape în emisar. Au fost analizați în special indicatorii care influențează regimul de mineralizare al unei ape, având în vedere faptul că aceste ape nu prezintă o impurificare de natură antropică. Pentru realizarea determinărilor experimentale s-a utilizat aparatura existentă în laboratoarele specializării Ingineria și protecția mediului în industrie a Facultății de Inginerie: pH-metru Hanna, balanța analitică Precisa și

channels then towards the closest outlet, Jilt river.

According to the accomplished researches and also to the analysis of the hydro-geological conditions, it results that the aquifer horizons in the coal complex of Jilt basin is supplied in the area of Motru Valley at benchmarks at around +180 m, and most of them from the supplying area to Jilt area crop out, presenting discharging areas, a fact that makes us find only horizons having a free level or weakly pilot levels, a fact proved by the mining works and by the drillings of hydro-geological research or water supply accomplished lately.

Generally, the sandy horizons placed on the roof of the 4th layer have a limited extension, with a lenticular development and they have no hydraulic connections between them.

The sandbanks and the sand layers are separated by clays and coal layers which constituted impermeable screens, so that the hydro-geological parameters are different from a horizon to another.

The activity of lignite exploitation has a reduced influence on the quality of the surface waters by means of:

- The reduced volume of waters coming from precipitations and air evacuations, and as such their evacuation is accomplished intermittently;
- The reduced polluters supply of these waters;
- The existence of certain reduced sources of residual waters.
- Experimental

For spotlighting the influence of the quarry waters on the surface waters, respectively on Jilt river, measurements were accomplished before the evacuation of these waters in the outlet. We analysed especially the indicators influencing the mineralization system of a water, considering the fact that these waters present no anthropic impurity. For accomplishing the experimental determinations, we used the existent machines existing in the laboratories of the

etuva electrica Caloris . Metodele de lucru utilizate corespund STAS-urilor[4]

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele indicatorilor mășurați sunt prezentate în tabelul 1 și în tabelul 2.

specialization of Engineering and Environmental Protection in Industry of the Faculty of Engineering: Hanna pH-meter, Precisa analytical balance and Caloris electrical oven. The used working methods correspond to the STAS [4]

RESULTS AND DISCUSSIONS

The results of the measured indicators are presented in table 1 and table 2

Tabelul 1. Indicatori de calitate pentru apele evacuate din cariera Jilț Sud
Table 1. Quality indicators for the waters evacuated from Jilt Southern quarry

Indicatori de calitate Quality indicators	UM	2010			
		Perioadă prelevare Sampling time			
		Febr. February	Iunie June	Aug. August	Noiembr. November
pH	Unit.pH	7,34	7,68	7,36	7,53
MTS	mg/L	48	53	38	60
Reziduu fix Settled Waste	mg/L	490,6	478,8	81,2	400,4
CCO _{Cr}	mg/L	45,28	50,29	47,78	32,00
Cloruri Chlorides	mg/L	13,117	15,244	7,090	14,535
Sulfatai Sulphates	mg/L	102,8	111,5	20,1	98,9
Fenoli Phenols	mg/L	0,101	0,008	0,007	0,007
Fier Iron	mg/L	0,126	0,144	0,071	0,083
Magneziu Magnesium	mg/L	48,64	40,53	2,9	33,03
Calciu Calcium	mg/L	96,19	102,60	16,03	88,17

Tabelul 2. Indicatori de calitate pentru apele evacuate din cariera Jilț Sud
Table 2. Quality indicators for the waters evacuated from Jilt Southern quarry

Indicatori de calitate Quality indicators	Indicatori de calitate	UM	2011			
			Perioadă prelevare Sampling time			
			Febr. February	Iunie June	Aug. August	Noiembr. November
pH	unit.pH	Unit.pH	7,53	7,47	7,70	7,58
MTS	MTS	mg/L	54	50	53	614
Reziduu fix Settled Waste	Reziduu fix	mg/L	381,6	312,6	445,2	413,6

CCO _{Cr}	CCO _{Cr}	mg/L	43,20	45,92	32,14	39,21
Cloruri Chlorides	Cloruri	mg/L	12,054	9,217	21,271	23,171
Sulfați Sulphates	Sulfați	mg/L	40,03	129,2	82,7	78,2
Fenoli Phenols	Fenoli	mg/L	0,009	0,007	0,007	0,008
Fier Iron	Fier	mg/L	0,079	0,068	0,149	0,102
Magneziu Magnesium	Magneziu	mg/L	28,07	43,44	57,32	48,27
Calciu Calcium	Calciu	mg/L	65,73	96,19	94,58	82,51

Rezultatele reprezintă măsurătorile efectuate pe perioada a doi ani, 2010 și 2011.

Interpretarea rezultatelor s-a făcut în conformitate cu Normativul NTPA 001/2002 privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuarea în receptorii naturali, aprobat prin HG nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, modificată și completată prin HG nr. 352/2005.

Analizând indicatorii determinați pentru apele evacuate din carieră se constată că doar în cazul materiilor totale în suspensie s-au înregistrat depășiri ale concentrației maxime admise, frecvența depășirilor fiind de 100% (Fig.2).

The results represent the measurements accomplished during two years, 2010 and 2011.

The interpretations of the results was made accordingly to NTPA Normative 001/2002 regarding the establishment of the supplying limits with polluters of the industrial and city used waters at the evacuation in the natural receivers, approved by GD no. 188/2002 for approving certain norms regarding the discharging conditions in the water environment of the used waters, amended and completed by GD no. 352/2005.

By analysing the determined indicators for the waters evacuated from the quarry, it is found that only in case of the total matters in suspension there were registered crossings of the maximum admitted concentrations, as the overcrossing frequency is 100% (Fig.2).

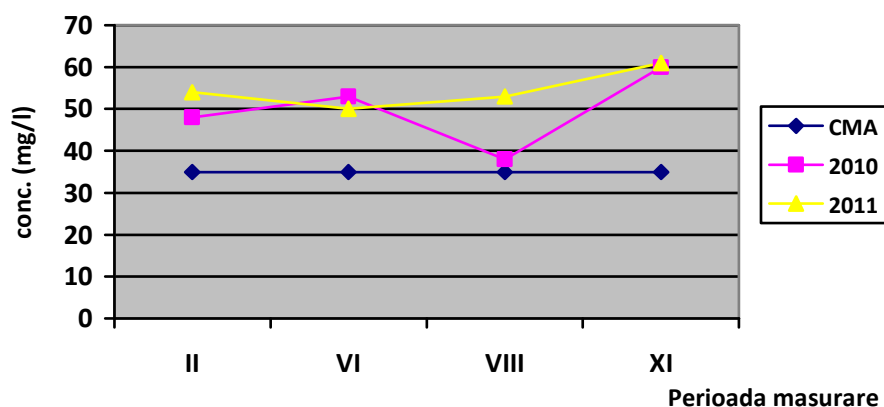


Fig.2. Variația concentrației de MTS în apa evacuată din Cariera Jilț Sud

Fig.2. Variation of MTS concentration in the water evacuated from Jilt Southern quarry

Valorile înregistrate pentru materii

The registered values for total

totale în suspensie au fost de la 1,08 ori la 1,74 ori peste limita admisă.

Pentru ceilalți indicatori măsurați, valorile obținute s-au situat sub concentrația maximă admisă.

Astfel, pentru reziduu fix, concentrațiile au avut valori cuprinse între 81,2 mg/l, cea mai scăzută, și 490,6 mg/l, cea mai ridicată, cea ce reprezintă 4,06%, respectiv 22,3% din valoarea limită admisă.

Pentru consumul chimic de oxigen valorile s-au situat între 32,0 mg/l, cea mai mică și, respectiv 50,29 mg/l, cea mai mare, acestea reprezentând 45,7% și 71,8% din valoarea limită admisă.

Clorurile au înregistrat valori cuprinse între 7,09 mg/l în cursul anului 2010 și 23,171 mg/l în cursul anului 2011, ceea ce reprezintă 1,42% și respectiv 4,63% din valoarea limită admisă.

Concentrațiile de sulfați, pe parcursul celor doi ani de studiu, au înregistrat valori cuprinse între 20,1 mg/l și 129,2 mg/l ceea ce a reprezentat 3,35% și respectiv 21,5% din valoarea limită admisă.

Valorile înregistrate pentru fenoli s-au situat între 2,3% și 33,7% din valoarea limită admisă.

Pentru fier, concentrațiile înregistrate pe parcursul a doi ani au înregistrat valori ce au reprezentat între 1,36% și 2,98% din valoarea limită admisă.

În cazul magneziului, variațiile de concentrație s-au situat între 2,9%, cea mai scăzută, și 57,32% cea mai crescută, din valoarea limită admisă.

Și în cazul calciului valorile înregistrate s-au situat sub limita admisă.

Astfel, cea mai mică valoare a reprezentat doar 5,34% din concentrația maximă admisă, iar cea mai mare 34,2%,

Din cele prezentate referitor la apele evacuate din cariera Jilț Sud, ape care pot proveni din precipitații sau din pânza freatică, se poate constata că cele mai apropiate valori de concentrația maximă admisă s-au înregistrat pentru „Consumul chimic de oxigen, magneziu și calciu”. Restul indicatorilor analizați se situează mult sub limita admisă.

matters in suspension were 1,08 to 1,74 times higher than the admitted limit.

For the other measured indicators, the obtained values were placed under the maximum admitted concentration.

Therefore, for settled waste, the concentrations had values contained between 81,2 mg/l, the lowest one, and 490,6 mg/l, the highest one, representing 4,06%, respectively 22,3% of the admitted limit value.

For the chemical oxygen consumption, the values were between 32,0 mg/l, the lowest one and respectively 50,29 mg/l, the highest one, as they represent 45,7% and 71,8% of the admitted limit value.

The chlorides registered values contained between 7,09 mg/l in 2010 and 23,171 mg/l in 2011, representing 1,42% and respectively 4,63% of the admitted limit value.

The sulphate concentrations registered values contained between 20,1 mg/l and 129,2 mg/l during the two study years, representing 3,35% and respectively 21,5% of the admitted limit value.

The values registered for the phenols were placed between 2,3% and 33,7% of the admitted limit value.

For the iron, the concentrations registered during the two years registered values representing between 1,36% and 2,98% of the admitted limit value.

In case of magnesium, the concentration variations were placed between 2,9%, the lowest one, and 57,32% the highest one, of the admitted limit value.

In case of calcium, the registered values were also placed under the admitted limit.

Therefore, the lowest value represented only 5,34% of the maximum admitted concentration, and the highest one represented 34,2%,

According to the presented facts referring to the waters evacuated from Jilț Southern quarry, waters that may come from precipitations or from the water table, we may find that the closest values to the

CONCLUZII

În ceea ce privește impactul activităților desfășurate în cadrul carierei Jilț Sud asupra mediului se pot formula următoarele concluzii:

- În desfășurarea procesului tehnologic de exploatare a cărbunelui în cariera Jilț Sud, sunt parcurse trei faze principale: excavarea sterilului și a cărbunelui cu excavatoare cu rotor, transportul materialului excavat cu ajutorul transportoarelor cu bandă și depunerea acestuia în depozitul de cărbune, respectiv în haldă;

- În activitatea de exploatare la zi cel mai afectat factor de mediu este solul, prin faptul că sunt scoase din circuitul economic mari suprafețe de teren, necesare atât exploatării cărbunelui cât și pentru depozitarea sterilului și a cărbunelui rezultat;

- Pentru factorul de mediu apă, are un impact negativ prin: dispariția unor acvifere existente și apariția unor acvifere noi, datorită cotelor de lucru coborâte, coborârea nivelelor piezometrice inițiale, efect manifestat prin scăderea nivelului apei, secarea unor izvoare, reducerea debitelor din captările subterane apropiate de suprafață,

- În ceea ce privește poluarea apelor de suprafață cu ape rezultate din activitatea de asecare, singurul indicator cu valori peste limita admisă îl reprezintă materiile totale în suspensie.

BIBLIOGRAFIE

1. Popa A., Fodor D. – *Tehnologii miniere*, editura Infomin, Deva, 2001
2. Fodor D. – *Exploatarea în cariere a zăcămintelor de substanțe minerale și roci utile*, vol. I, editura Corvin, Deva, 2008
3. Bica I. – *Elemente de impact asupra mediului*, editura Matrix Rom, București, 2000
4. Intermediu, *Controlul calității mediului* – Îndrumar de lucrări practice,

maximum admitted concentration were registered for the “Chemical consumption of oxygen, magnesium and calcium”. The rest of the analysed indicators are placed way under the admitted limit.

CONCLUSIONS

Regarding the impact of the activities developed in frame of Jilt Southern quarry on the environment, we may formulate the following conclusions:

- In the development of the technological process of coal exploitation in Jilt Southern quarry, there are three main phases: excavating the sterile and the coal with rotor excavators, transporting the excavated material by means of the band transporters and laying it down in the coal deposit, respectively in the deposit;

- In the daily exploitation activity, the most affected environmental factor is the soil because big surfaces are taken out of the economical circuit, as they are necessary both for exploiting the coal and for depositing the sterile and the resulted coal;

- For the water environmental factor, it has a negative impact by means of: the disappearance of certain existing aquifer and the appearance of new aquifers, due to the low working shares, the decrease of the initial ground-water levels, an effect manifested by decreasing the water level, the drying out of certain sources, the debit reduction of the underground captions close to the surface,

- Regarding the pollution of the surface waters with waters resulting from the drying out activity, the only indicator having values above the admitted limit is represented by the total matters in suspension.

REFERENCES

1. Popa A., Fodor D. – *Mining Technologies*, Infomin Press, Deva, 2001
2. Fodor D. – *Exploitation in Quarries of the Deposits of Mineral Substances and Useful Rocks*, vol. I, Corvin Press, Deva, 2008
3. Bica I. – *Impact Elements on the*

Universitatea Politehnic a București, 2003

5. NTPA 001/2002 – normativ privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuarea în receptori naturali.

Environment, Matrix Rom Press, Bucharest, 2000

4. Intermediu, *Control of Environmental Quality*– Guide of Practical Works, Bucharest Polytechnic University, 2003

5. NTPA 001/2002 – normative regarding the establishment of the supplying limits with polluters of the industrial and city used waters at the evacuation in natural receivers.