

MONITORIZAREA EMISIEI DE NOXE ȘI A TEMPERATURII LA APARIȚIA FENOMENULUI DE AUTOAPRINDERE ÎNTR-UN DEPOZIT DE LIGNIT DIN JUDEȚUL GORJ

Șchiopu Emil Cătălin¹, asist. univ. dr. ing.

¹Universitatea „Constantin Brâncuși” din Tg – Jiu, Facultatea de Inginerie

MONITORING THE NOXAE EMISSION AND THE TEMPERATURE AT THE EMISSION OF SELF-IGNITION PHENOMENON IN A LIGNITE DEPOSIT FROM GORJ COUNTY

Șchiopu Emil Cătălin¹, Assist. Prof. Dr. Eng

¹University „Constantin Brâncuși” of Tg – Jiu, Engineering Faculty

REZUMAT: *Autoaprinderea lignitului generează două probleme majore pentru managementul exploatării miniere și anume: una economică, deoarece sunt compromise cantități enorme de cărbune, iar cealaltă legată de calitatea aerului, deoarece se elimină în atmosferă importante cantități de oxizi de sulf, oxizi de azot, monoxid de carbon și cenușă. Plecând de la aceste considerente lucrarea prezintă rezultatele monitorizării emisiei de noxe și a temperaturii realizată la un depozit de cărbune autoaprins.*

CUVINTE CHEIE: *monitorizare, noxe, temperatură, autoaprindere, lignit*

1. INTRODUCERE

Fenomenul de autoaprindere a cărbunelui este cunoscut, ca formă de manifestare, din practica de zi cu zi a unităților miniere. Se poate chiar afirma că din apanajul experienței miniere nu lipsește puțința de a-l determina uneori cu suficientă exactitate.

Fenomenul de autoaprindere se explică prin proprietatea cărbunilor de a absorbi radiație calorică și însemnate cantități de oxigen și de a declanșa o reacție chimică însoțită de degajare de căldură și gaze poluante.

Autoaprinderea unei stive de cărbune brut se declanșează atunci când temperatura produsă de procesul de oxidare lentă a

ABSTRACT: *Lignite self-ignition generated two major problems for the management of mining exploitation, namely: an economical one, as are compromised enormous coal quantities, and the other regarding air quality, in the atmosphere being eliminated important quantities of sulphur oxides, azoth oxides, carbon monoxide and ash. Starting from these aspects, this paper presents the results of monitoring the noxae emission and of the temperature realized at a self-alight coal deposit.*

KEYWORDS: *monitoring, noxae, temperature, self-ignition, lignite*

1. INTRODUCTION

The coal self-ignition phenomenon is well-known, as a form of manifestation, from day to day practice of mining units. It can be also stated that from the mining experience appanage, is not missing the ability of determining it, sometimes with sufficient exactness.

The self-ignition phenomenon can be explained by the property of coal to absorb thermal radiation and important quantities of oxygen and to start a chemical reaction accompanied by the emission of heat and polluting gas.

The self-ignition of a clamp of raw coal is initiated when the temperature produced by the process of coal slow oxidation reaches values between 65⁰C and

cărbunilor ajunge la valori cuprinse între 65⁰C și 75⁰C. [1]

Prin contactul diverselor corpuri cu aerul atmosferic, printre care și cărbunile, acestea își pot ridica temperatura, în condiții favorabile desfășurării procesului de oxidare. Fenomenul poartă numele de *autoîncălzire*.

Cercetările de laborator confirmate de practică, au arătat că sub temperatura critică (circa 65⁰C), autoîncălzirea se desfășoară foarte lent. După depășirea acestui plafon, procesul își accelerează ritmul putând duce la *autoaprindere*.

Autoaprinderea lignitului în depozit provoacă importante efecte negative cum ar fi:

- pagube materiale și întreruperi în funcționarea utilajelor miniere din depozit;
- degajări de gaze poluante (CO, SO₂, etc.) și pulberi ce au un impact negativ semnificativ asupra calității aerului din zona depozitului. [2]

Corespunzător elementelor necesare producerii focului, autoaprinderii îi sunt proprii trei factori: tendința de oxidare a cărbunelui;

- accesul aerului la combustibil;
- condițiile în care are loc schimbul de căldură dintre cărbune și mediul ambiant.

2. MATERIAL ȘI METODE

Monitorizarea emisiei de noxe s-a efectuat prin metode electrochimice folosind analizorul de gaze de ardere model Multilyzer N.G, prezentat în figura 1, iar pentru măsurarea temperaturii s-a utilizat metoda termoviziunii folosind camera de termoviziune model Flir, prezentată în figura 2.

75⁰C. [1]

With contact of different bodies with the atmospheric air, among which coal also, these can increase temperature, in conditions favourable to the evolution of the oxidation process. The phenomenon being called self-heating.

Laboratory researches confirmed by practice, showed that below the critical temperature (about 65⁰C), self-heating is produced slowly. After exceeding this limit, the process accelerates the rhythm, leading to self-ignition.

The lignite self-ignition in the deposit provokes important negative effects like:

- material damages and disconnection in the functioning of the mining equipments from the deposit;
- emission of polluting gases (CO, SO₂, etc.) and dusts having a significant negative impact on air quality in the deposit area. [2]

Corresponding to the elements necessary to fire production, self-ignition has three factors:

- coal oxidation predisposition;
- air access to fuel;
- conditions in which takes place the heat exchange between coal and the environment.

2. MATERIAL AND METHODS

The monitoring of noxae emissions by electrochemical methods, using combustion gases analyser, pattern Multilyzer N.G, presented in figure 1, and for the measurement of the temperature, has been used the thermal vision method, using the thermal-vision camera, type Flir, presented in figure 2.

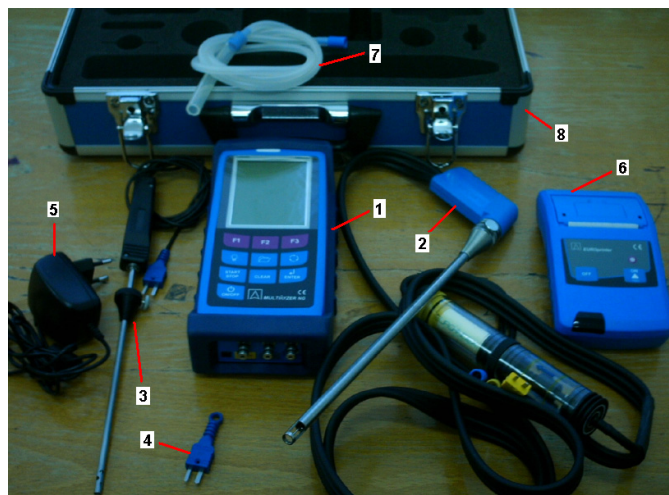


Fig. 1. Kitul de măsurare al analizorului de gaze de ardere Multilyzer N.G

1 – unitatea centrală, 2 – sondă de prelevare, 3, 4 – senzori de temperatură, 5 – adaptor de tensiune, 6 – imprimantă portabilă cu transmiterea datelor prin infraroșu, 7 – furtun de calibra în aer curat al aparatului, 8 – geantă de transport.

Fig. 1. The measurement kit of the combustion gases analyser, Multilyzer N.G

1 – central unit, 2 – sampling probe, 3, 4 – temperature sensors, 5 – tension adaptor, 6 – portable printer with infrared data transmission, 7 – hose for clean air calibration of the apparatus, 8 – transportation bag.



Fig. 2. Camera de termoviziune model Flir

Fig. 2. Thermal vision camera, Flir type

Principiul de măsurare al analizorului de gaze de ardere Multilyzer N.G este următorul: gazul aspirat prin sondă este introdus în celule de reacție când pompa de gaz este pornită automat. Înainte însă gazul de analizat este răcit brusc la temperatura de 4 - 8°C, având loc precipitarea condensului cu absorbție scăzută de NO₂ și SO₂. Gazul uscat trece

The measurement principle of the Multilyzer N.G combustion gases analyser is the following: gas absorbed by probe is introduced in the reaction cells when the gas pump is started automatically. But, before, gas is analysed and suddenly cooled at the temperature of 4 - 8°C, taking place the precipitation of the condensation with low absorption of NO₂ and SO₂. Dry gas

apoi printr-un filtru special, în vederea reținerii particulelor solide. Acest filtru funcționează ca o capcană pentru apă.

În urma reacțiilor Peltier se emite un semnal electric preluat și prelucrat în unitatea de control, fiind afișate valorile concentrației emisiei gazelor analizate, iar surplusul de gaz este evacuat continuu.[3]

3. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Monitorizarea emisiei de noxe și a temperaturii s-a realizat în luna octombrie 2010, după aproximativ o zi de la apariția fenomenului de autoaprindere al lignitului în depozitul de lignit luat în studiu, perioadă în care o treime din cantitatea de lignit stocată în stive arse complet (fig. 3, fig. 4).

passes afterwards through a special filter, to retain solid particles. This filter functions as a water trap.

As a result of the Peltier reaction it is issued an electrical signal assumed and processed in the control unit, being presented values of the concentration for the analysed gases emissions, and the gas excess being continuously released.[3]

3. RESULTS AND DISCUSSION

Monitoring the emission of noxae and temperature has been realised during October 2010, after about one day from the apparition of the lignite self-ignition phenomenon in the coal deposit, taken to study, period in which a third from the lignite quantity stored in piles have been completely burnt out. (fig. 3, fig. 4).



Fig. 3. Stivă cu lignit autoaprins

Fig. 3. Pile with self-ignite lignite

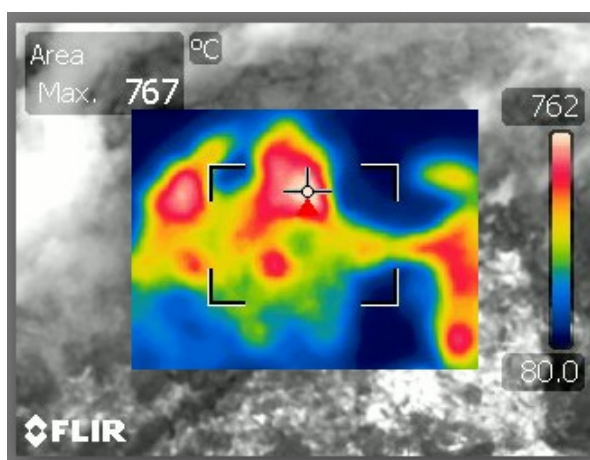


Fig. 4. Temperatura maximă înregistrată la

Fig. 4. Maximum temperature registered at

suprafața stivei de cărbune autoaprinș

the surface of the self-ignite coal pile

Pentru măsurarea emisiei de dioxid de sulf și monoxid de azot s-au efectuat patru măsurători la interval de 2 ore a căror rezultate sunt prezentate în graficul din figura 5, iar pentru monitorizarea temperaturii la suprafața stivei s-au efectuat 16 măsurători la interval de 30 de minute (fig. 6).

For the measurement of the sulphur dioxide and azoth monoxide emission have been realised four measurements at a period of 2 hours, whose results are presented in the graphic from figure 5, and for the monitoring of the surface temperature of the pile, have been realized 16 measurements at an interval of 30 minutes (fig. 6).

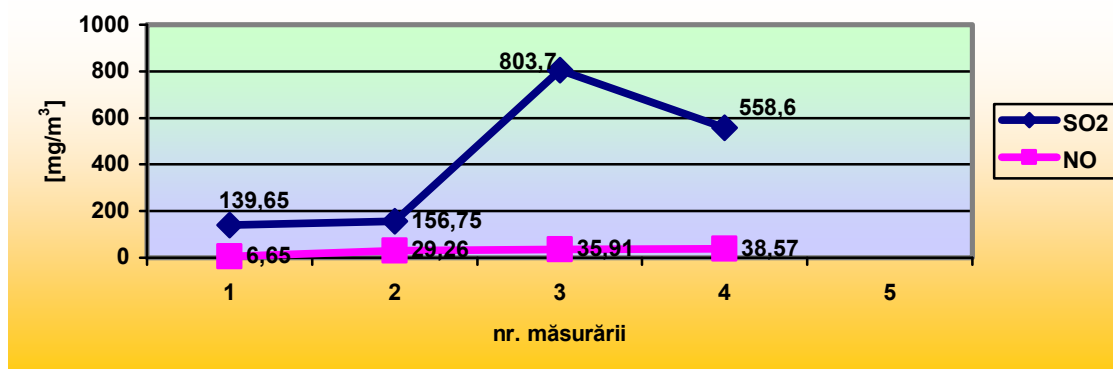


Fig. 5. Concentrația măsurată de monoxid de azot și dioxid de sulf

Fig. 5. Measured concentration of the azoth monoxide and sulphur dioxide

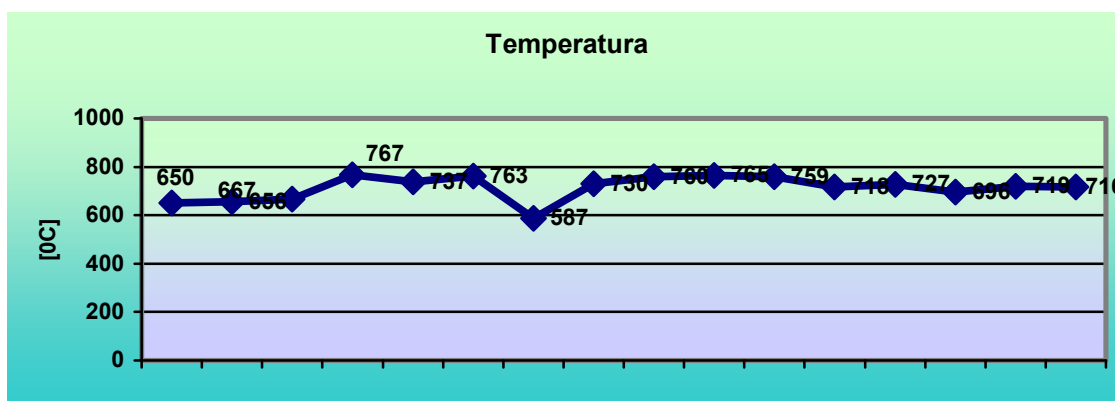


Fig. 6. Temperatura măsurată la suprafața stivei de cărbune

Fig. 6. Measured temperature at the surface of the coal pile

4. CONCLUZII

- analizând graficele din figurile 5 și 6 se constată faptul că autoaprinerea lignitului în depozitele de cărbune reprezintă surse importante de poluarea a aerului și un grad ridicat de producere a incendiilor;

4. CONCLUSIONS

- analysing graphics from figures 5 and 6 it can be observed that the self-ignition in coal deposits represent important sources of air contamination and a high degree of fire generating;
- the maximum concentration of SO₂ has

- concentrația maximă de SO₂ a fost de 803,7 mg/Nm³, iar cea de NO de 35,91 mg/Nm³,

- temperatura la suprafața stivei de cărbune a fost cuprinsă între 567⁰C și 767⁰C, compromițându-se astfel o treime din cantitatea de lignit depozitată în stiva de cărbune.

been of 803,7 mg/Nm³, and that of NO of 35,91 mg/Nm³,

- the temperature at the surface of the coal pile has been between 567⁰C and 767⁰C, compromising a third of the lignite quantity stored in the coal pile.

5. BIBLIOGRAFIE

- 1.Șchiopu Emil Cătălin, Popa Roxana Gabriela, Sârbu Romulus, *Tehnici și tehnologii în industria minieră*, Editura SITECH, Craiova, 2009, ISBN 978-606-530-526-7;
- 2.Popa Roxana Gabriela, Racoceanu Cristinel, Șchiopu Emil Cătălin, *Tehnici de monitorizare și depoluare a aerului*, Editura SITECH, Craiova, 2008, ISBN 978-973-746-894-9;
- 3.Șchiopu Emil Cătălin, Cîrțînă Daniela, *Metode și aparate de măsură și control a mediului înconjurător, - Îndrumar de lucrări practice*, Editura “Academica Brâncuși” Târgu – Jiu, 2010, ISBN 978 – 973 – 144 – 339 – 3.

5. BIBLIOGRAPHY

1. Șchiopu Emil Cătălin, Popa Roxana Gabriela, Sârbu Romulus, *Techniques and technologies in mining industry*, SITECH Publishing House, Craiova, 2009, ISBN 978-606-530-526-7;
2. Popa Roxana Gabriela, Racoceanu Cristinel, Șchiopu Emil Cătălin, *Techniques for air monitoring and decontamination*, SITECH Publishing House, Craiova, 2008, ISBN 978-973-746-894-9;
3. Șchiopu Emil Cătălin, Cîrțînă Daniela, *Methods and measurement and control devices for the environment, - Reference book of practical tests*, Publishing House “Academica Brâncuși” Târgu – Jiu, 2010, ISBN 978 – 973 – 144 – 339 – 3.