Vesna Ljubojev*, Dušan Tašić*, Slađana Krstić*

PETROGRAFSKE, HEMIJSKE I FIZIČKE KARAKTERISTIKE UGLJA UGLJEVIČKOG BASENA IZ LEŽIŠTA „UGLJEVIK ISTOK - II FAZA“

Izvod

Ugljevički basen predstavlja važan energetske resurs Republike Srpske i bazu za rad termoelektrane Ugljevik. Step en istraž enosti ugljevičkog basena, revir Bogutovo Selo, na krajnjem SI padinama planine Majevice i deo južnog revira ležišta Bogutovo Selo prostor „Jablan“ su kompletno geološki istraž eni, a nastavljena su geološka istraživanja na području ležišta uglja Ugljevik-istok. U radu su prikazani rezultati petrografskih, hemijskih i fizičkih karakteristika uzoraka uglja iz ležišta „Ugljevik istok-II faza“. Ispitivanja uzoraka uglja pokazala su heterogeni sastav (litotipovi, mikrolitotipovi, macerali), i različit step en karbonifikacije, kao i fizičko-hemijske karakteristike uglja (tehničke i silikatne analize).

KLjučne reči: macerali, litotipovi, tehnička analiza uglja, Ugljevički basen, Republika Srpska.

UVOD

Ugljevički basen predstavlja važan energetske resurs Republike Srpske i bazu za rad termoelektrane Ugljevik. Za dobijanje validnih podataka o rezervama i kvalitetu mineralne sirovine, vrši se nastavak detaljnih istraživanja na prostoru ležišta Ugljevik. Ta istraživanja predstavljaju nastavak kompleksnih istraživanja izvedenih od 1977 do 1990 god. kao i najnovija 2006 i 2007/2011 godine. Ispitivani su uzorci glavnog ugljenog sloja, I i II krovni ugljeni sloj, različitim metodama petrografskih i mineraloških proučavanja (makroskopska, mikroskopija u odbijenoj i

propuštenoj svetlosti), kao i različite metode fizičko-hemijskih analiza.

GEOGRAFSKO, MORFOLOŠKO - HIDROGRAFSKE, GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA

Područje Ugljevičkog ugljonosnog basena kome pripada ležište Ugljevik - istok nalazi se na krajnjim severoistočnim padinama planine Majevice. Sa zapada je ograničeno rekom Mezgrajom, sa istoka Ugljevičkim potokom, dok je na severu otvoreno prema Posavini, odnosno Semberiji. (slika 1).

* Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

Sl. 1. Pregledna geografska karta ležišta uglja Ugljevik

Ovaj prostor se nalazi između potoka Vučjak (Ugljevička reka) na zapadu i ugljevičkog potoka na istoku.

Pristup istražnom prostoru je moguć asfaltnim putem koji povezuje Teočak sa naseljem Stari Ugljevik i dalje se regionalnim putem povezuje sa magistralnim pravcem Tuzla - Bijeljina. U pojedinim delovima istražnog prostora komunikacija se odvija lokalnim seoskim, kolskim putevima.

U morfološkom pogledu područje istraživanja karakterišu blago zatalasani tereni sa malim visinskim razlikama. Na

užem području se ističu vrhovi Vučjak (318 m), Baljak (324 m) i Prokos (339 m) koji su izgrađeni od lajtovačkih krečnjaka.

Glavni recipijent površinskih i podzemnih voda je reka Janja koja protiče ispod severnog podnožja brda Vučjak i Baljak.

U geološkoj građi šireg prostora zastupljene su stene paleozojske, mezozojske, paleogene i neogene starosti. U geološkoj građi istražnog prostora učestvuju naslage eocena, kompleks slatkovodnih ugljonosnih sedimenata i neogeni marinski sediment, (Slika 2).

Sl. 2. Geološka karta ležišta uglja Ugljevik

MAKROSKOPSKE I MIKROSKOPSKE KARAKTERISTIKE

Nastajanje uglja je složen geološki proces koji je uslovljen postojanjem povoljnih pleoklimatskih, paleoflorističkih i paleoekoloških uslova.

Karakteristike neorganskih sedimenata u Ugljevičkoj ugljonoj formaciji (u podini, krovini i u samim ugljenim slojevima) ukazuju da su isti deponovani u slatkovodnoj jezerskoj sredini. Ugljevi ugljevičkog područja uglavnom su nastali od močvarnog regiona šumske vegetacije i zona žbunova.

Ugalja Ugljevičkog basena je sličnih mineraloško-petrografskih karakteristika, predstavlja mrki ugalj niskog stepena

ugljenifikacije i koji izgrađuju komadi ugljene materije različite strukture (očuvana biljna struktura, drvenasto tkivo, gelificirano tkivo i sl.), uz ugljenu materiju zastupljena je i u vidu primesa i mineralna materija.

Makroskopskom determinacijom ugljenog sloja u bušotini izdvajaju se glinovite, laporovite alevrolitne primese u uglju. Glinovite primese su predstavljene žuto-smeđe sivim i sivo zelenim glinama. Laporovite primese su determinisane kao peskoviti laporci, sivo zeleni glinoviti laporci. Takođe se javljaju laporci sa fosilnim ostacima.

Ugalj je sličnih mineraloško-petroloških karakteristika, mrko-crne boje, bez sjajamat, čokoladnog ogreba. Ravnog i glatkog preloma. Trakaste texture, slabe ugljenifikacije, različite strukture. Na pojedinim uzorcima drvenasto-ksilitna komponenta

javlja se u vidu ksilitnih fragmenata nepravilno i haotično raspoređena u detritusu. Ksilitne komponente imaju braon boju, detritus je crne boje i mat sjaja. Javljaju se u vidu ksilitnih fragmenata kao ksilit-detro (xD) i detro-ksilit (dX) (Slika 3, 4).

Sl. 3. *Ksilit, binokular, uvećanje 6,5 x*

Sl. 4. *Detro-ksilit (dX), binocular, uvećanje 6,5 x*

U ispitivanim uzorcima uglja mikroskopskim ispitivanjem su identifikovane sledeće maceralne grupe: telohuminiti, detrohuminiti, gelohuminiti, liptiniti. Ispitivani uzorci uglja su različitog stepena karbonifikacije i ukazuju na heterogeni petrografski sastav. Prosečan petrografski sastav ispitivanih uzoraka uglja je sledeći:

Konstatovani macerali subgrupe telohuminita su: tekstinit, ulminit, tekstoulminit, zastupljeni su sa 38,72 %. Macerali subgrupe detrohuminita su: densinit i atrinit, a zastupljeni su sa 52,88 %. Macerali grupe liptinita zastupljeni su sa 2,73 % i macerali gelohuminita sa 5,67 %, (Slika 5, 6, 7).

Sl. 5. Tekstoulminit (TU), uvećanje 200 x

Sl. 6. Densinit (D), kutinit (Cut) i pirit (Px), uvećanje 200 x

Sl. 7. Tekstinit (T) sa korpohuminitom (Ch), uvećanje 200 x

Sl. 8. Tekstinit, uvećanje 200 x

Mineralna materija (jalovina) je pretežno silikatno-karbonatnog sastava. Od sulfida se zapaža pirit u vidu samostalnih (izdvojenih) zrna ili u vidu agregata.

FIZIČKO-HEMIJSKE KARAKTERISTIKE

Ugalj Ugljevičkog basena je sličnih karakteristika i u pogledu parametara tehničkih i hemijskih analiza. Prosečni sadržaji su: vlaga 19,28 %, pepela 24,67 %, sagorljive materije 56,03 %, isparljive materije 38,25 %, koksni ostatak 45,29 %, C-fix 20,61 %, S-ukupni 4,72 %, S-vezani 1,064 %, S-sagorljivi 3,08 %. Prosečne vrednosti gornje i donje toplotne energije su 15739 i 14943. Prosečne vrednosti

elementarnih analiza uglja (sa ukupnom vlagom) su: C = 30,33 %, H = 1,6 %, S = 1,19 % i O+N = 9,03 %.

Zapreminska masa uglja se kreće od 1,290 do 1,307 g/cm³.

Određivanjem meljivosti uglja konstatovano je da se radi o mekim ugljevima. Vrednosti meljivosti po Mardgroveu HGI kreću se od 38,69 do 75,68.

ZAKLJUČAK

Lignit Ugljevičkog basena predstavlja važnu energetska sirovinu za Republiku Srpsku. Petrografska analiza pokazala je da glavni deo organskog materijala se sastoji od huminita posebno od macerala ulminita i tekstinita. Sadržaj macerala

grupe liptinita i gelohuminita je nizak. Varijacije u petrografskom sastavu i sadržajima mikrolitotipova i macerala kao i mineralne materije (glina, laporac, pirit) mogu da utiču na proces sagorevanja uglja u termoelektrani. Generalno ugalj pripada grupi lignita sa drvenastom strukturom.

LITERATURA

- [1] V. Ljubojev, i grupa saradnika: Izveštaj o petrografskom ispitivanju uzoraka uglja Ugljevičkog - ugljenog basena na prostoru ležišta "Ugljevik istok II faza", 2012.god.
- [2] V. Ljubojev i grupa saradnika: Izveštaj o petrografskom ispitivanju uzoraka uglja Kostolačkog ugljenog basena Lokalnost: Ostrovo – IV, V i VI“, 2012. g.
- [3] M. Ivković, D. Đukanović, D. Đukanović „Istraživanje ranga uticaja prirodno-geoloških uslova na izbor sistema podzemnog otkopavanja ugljenih slojeva u Srbiji", Rudarski radovi br. 3/2012., str. 49-55
- [4] M. Ivković, M. Ljubojev „Ispitivanje zapaljivih i eksplozivnih svojstava ugljene prašine u jamama RMU „Rembas“ - Resavica, Rudarski radovi br. 3/2012, str.131-136
- [5] Z. Ječmenica, N. Listeš, R. Tomić, C. Stojanović, B. Borović, „Quality and Ore Reserve of Carbonate Rocks from Badenian and Sarmatian Age of Ugljevik Area“, 44th International October Conference on Mining and Metallurgy, 1-3 October 2012., Bor, pp. 49-54

Vesna Ljubojev, Dušan Tašić*, Sladjana Krstić**

PETROGRAPHIC, CHEMICAL AND PHYSICAL CHARACTERISTICS OF COAL FROM THE COAL BASIN OF THE DEPOSIT "UGLJEVIK EAST-PHASE II"

Abstract

Ugljevik Basin is an important energy resource of the Republic Srpska and base for operation the power plant Ugljevik. Level of exploration the Ugljevik Basin, Mining District Bogutovo Selo, at the far NE slopes of the mountain Majevisa and a part of the South Mining District of the deposit Bogutovo Selo, the area "Jablan", are completely geologically explored, and geological explorations are continued in the area of coal deposit Ugljevik-East. This work presents the results of petrographic, chemical and physical characteristics of coal samples from the deposit "Ugljevik East-Phase II." Testing of coal samples showed the heterogeneous composition (lithotypes, mikrolithotypes, macerai), and varying degrees of carbonization as well as physical-chemical characteristics of coal (technical and silicate analysis).

Keywords: *macerai, lithotypes, technical analysis of coal, Ugljevik Basin, the Republic Srpska*

INTRODUCTION

Ugljevik Basin is an important energy resource base and the Republic Srpska and base for operation the power plant Ugljevik. To obtain the valid data on reserves and quality of mineral resources, a continuation of detailed explorations is carried out in the area of the deposit Ugljevik. These explorations represent a continuation of complex explorations conducted from 1977 to 1990, and the latest from 2006 and 2007/2011. The samples were taken of the main coal seam, the I and II roof seam, using various methods of petrographic and mineralogical testing (macroscopic, microscopic in declined and missed light), as well as dif-

ferent methods of physico-chemical analyses.

GEOGRAPHICAL, MORPHOLOGICAL - HYDROGEOGRAPHIC, GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE AREA

The area of Ugljevik coal bearing basin which includes the deposit Ugljevik-East is located on the far north slopes of the mountain Majevisa. It is limited by the river Mezgraja river on the west, the Ugljevik stream on the east, while it is open to the Posavina and Semberija on the north (Figure 1).

* *Mining and Metallurgy Institute Bor, Serbia*

Figure 1 General geographic map of the coal deposit Ugljevik

This area is located between the stream Vučjak (Ugljevik River) on the west and the stream Ugljevik on the west.

Access to the exploration area is possible by asphalt road that connects Teočak with the settlement Stari Ugljevik and further is connected by the regional road to the main road Tuzla-Bijeljina. In some parts of the exploration area, the communication is developed by the local village roads.

Morphologically, the exploration area is characterized by slightly rolling fields with small differences in height. In the inner area, there are the peaks Vučjak

(318 m), Baljak (324 m) and Prokos (339 m), which are built from the lajtovac limestone.

The main recipient of surface and ground water is the river Janja that flows beneath the northern foot of the hills Vučjak and Baljak.

Geological structure of wider area is represented by the rocks of Paleozoic, Mesozoic, Paleogene and Neogene age. Geological structure of exploration area involves the Eocene sediments, complex of freshwater coal bearing sediments and Neogene marine sediments (Figure 2).

Figure 2 Geological map of the coal deposit Ugljevik

MACROSCOPIC AND MICROSCOPIC CHARACTERISTICS

Coal formation is a complex geological process that is implied with presence of favorable pleo climatic, paleo floristic and paleo ecological conditions.

Characteristics of inorganic sediments in the Ugljevik coal bearing formation (in the floor, and roof of coal seams themselves) indicate that they were deposited in freshwater lacustrine environment. Coals of the Ugljevik field are created from the marshland region of forest vegetation and zones of shrubs.

Coal of the Ugljevik field with similar mineralogical and petrographic characteris-

tics, presents the low-grade carbonification brown coal, formed of pieces of carbon material with various structure (preserved plant structure, woody tissue, gelificied tissue, etc.) with the coal substance is present in the form of impurities and mineral substances.

Macroscopic determination of coal seam in the drill hole has separated clay, marl siltatone impurities in coal. Clayey impurities are present by tawny gray and gray-green clay. Marly impurities are determined as sandy marls, gray-green clay marls. Marls also appear with fossil remains.

Coal has similar mineralogical-petrological characteristics, brownish-black, dull-matte, chocolate scratch, flat and smooth fracture, banded texture, weak carbonification of various structure. On some samples, the woody-xylite component appears in a form of xylite fragments, irregularly

and chaotically distributed in the detritus. Xylitic components are brown, detritus is black with matte shine. They appear in the form of xylitic fragments as xylite-Detro (xD) and detro-xylite (dX) (Figures 3 and 4).

Figure 3 Xylite, binocular, magnification 6.5 x

Figure 4 Detro-xylite (dX), binocular, magnification 6.5 x

In tested samples of coal, the microscopic testing has identified the following maceral groups telohumics, detrohumi- cals, gelohumics, liptinites. Tested samples of coal have different degrees of carbonization and indicate a heterogeneous petrographic composition. The average petrographic composition of coal samples is as follows:

stated maceral subgroup of telohumics as: texstinite, ulminite, textoulminite, represented with 38.72 %. Maceral subgroups detrohumi- cals are densinite and atrinite, represented with 52.88 %. Maceral liptinite groups are represented with 2.73 % and maceral gelohumics with 5.67 % (Figures 5, 6, 7).

Figure 5 *Textoulminite (TU), magnification 200 x*

Figure 6 *Densinite (D), cutinite (Cut) and pyrite (Px), magnification 200 x*

Figure 7 *Textinite (T) with corpohuminities (Ch), magnification 200 x*

Figure 8 *Textinite, magnification 200 x*

Minerals (waste rock) are mainly siliceous-carbonate composition. Since sulfides are pyrite observed in the form of independent (isolated) or in the form of grain aggregates

PHYSICO-CHEMICAL CHEMICAL CHARACTERISTICS

Coal of the Ugljevik Coal Basin has similar characteristics in terms of technical parameters and chemical analyses. The average contents are 19.28% moisture, 24.67% ash, combustible matters 56.03%, volatile matters 38.25%, coke residue 45.29%, C-fix 20.61%, S-total 4.72%, S-related 1.064%, S-combustible 3.08%. The average values of the upper and lower heat

energy are 15739 and 14943. The average values of elemental analyses of coal (with total moisture) are: C=30.33%, H=1.6%, S=1.19% and O+N=9.03%.

Volumetric mass of coal ranges from 1.290 to 1.307 g/cm³.

By determining the grindability of coal, it was found that those are soft coals. Values of grindability per the Mardgrove HGI range from 38.69 to 75.68.

CONCLUSION

Lignite of the Ugljevik Bssin is an important energy source for the Republic Srpska. Petrographic analysis showed that the main part of the organic material consists of huminics, especially especially

maceral ulminite and textinite. Content of maceral group and liptinite gelohuminics is low. Variations in petrographic composition and content micro lithotypes and maceral as well as the mineral matter (clay, marl, pyrite) may affect the combustion process of coal in power plant. Generally, coal belongs to the group of lignite with woody structure.

REFERENCES

- [1] V. Ljubojev, and a group of collaborators: Report on Petrographic Testing the Coal Samples of the Coal Bearing Basin Ugljevik in the Area of the Deposit "Ugljevik East - Phase II", 2012 (in Serbian);
- [2] V. Ljubojev, and a group of collaborators: Report on Petrographic Testing the Coal Samples of the Coal Bearing Basin Kostolac Locality: Ostrovo - IV, V and VI", 2012 (in Serbian);
- [3] M. Ivković, D. Djukanović, D. Djukanović, Survey the Ranking of Impact the Natural - Geological Conditions on Selection the System of Underground Mining the Coal Seams in Serbia, Mining Engineering No. 3/2012, pp. 49-55;
- [4] M. Ivković, M. Ljubojev, Testing the Combustible and Explosive Properties of Coal Dust in the Pits of the Brown Coal Mine "Rembas" Resavica, Mining Engineering, No. 3/2012, pp.131-136;
- [5] Z. Ječmenica, N. Listeš, R. Tomić, C. Stojanović, B. Borović, Quality and Ore Reserve of Carbonate Rocks from Badenian and Sarmatian age of Ugljevik Area, 44th International October Conference on Mining and Metallurgy, 1-3 October 2012, Bor, pp.49-54.