

ALTERNATIVNO KORIŠĆENJE UGLJA – DOBIJANJE GASA SAGOREVANJEM UGLJA *IN SITU*

Radimir Simić¹, Miodrag Gomilanović²

Ključne reči: Hemijski izvori energije, podzemna gasifikacija, uglj

SAŽETAK:

U radu su prikazana istraživanja koja se odnose na tehnologiju podzemne gasifikacije uglja neposredno u ležištu (PGU). Pomenutom tehnologijom moguće je iskoristiti preko 3 milijarde tona uglja, od čega velike količine danas predstavljaju vanbilansne rezerve, ili se neekonomično eksploatišu podzemnom eksploatacijom.

1. UVODNI DEO

Problematika podzemne gasifikacije uglja (PGU) u prethodnoj Jugoslaviji razmatrana je u više navrata, ali su to bila samo načelna istraživanja, koja su potvrđivala opravdanost primene navedene tehnologije i na tome se završavala.

Poslednjih nekoliko godina Elektroprivreda Srbije aktualizira pitanje PGU, a na njen poziv 1988. i 1989. godine borave u Kolubari specijalisti iz Rusije, koji su potvrdili opravdanost započetih istraživanja i za PGU predložili delove ležišta "Radljevo" i "Zvizdar". Zbog problema nastalih u Jugoslaviji početkom devedesetih godina, i ova istraživanja nisu nastavljena.

Sadašnja energetska kriza ponovo je aktualizirala podzemnu gasifikaciju uglja.

U ovom radu su prikazani rezultati istraživanja u vezi sa navedenim programom. Posebno su obrađena dosadašnja istraživanja podzemne gasifikacije uglja u Jugoslaviji, zatim je dat pregled ležišta uglja u Srbiji i Crnoj Gori sa prikazom bilansnih i vanbilansnih rezervi, obrađen je predlog metodologije istraživanja, ukazano je na složenost povezivanja bušotina pomoću kojih se vrši podzemna gasifikacija uglja i dati su predlozi daljih aktivnosti u ovoj oblasti.

¹ Prof. dr Radimir Simić, Rudarsko geološki fakultet, Beograd

² dr Miodrag Gomilanović, Predsednik Saveza inženjera rudarstva i geologije SCG

2. PREGLED REZERVI UGLJA ZA PGU

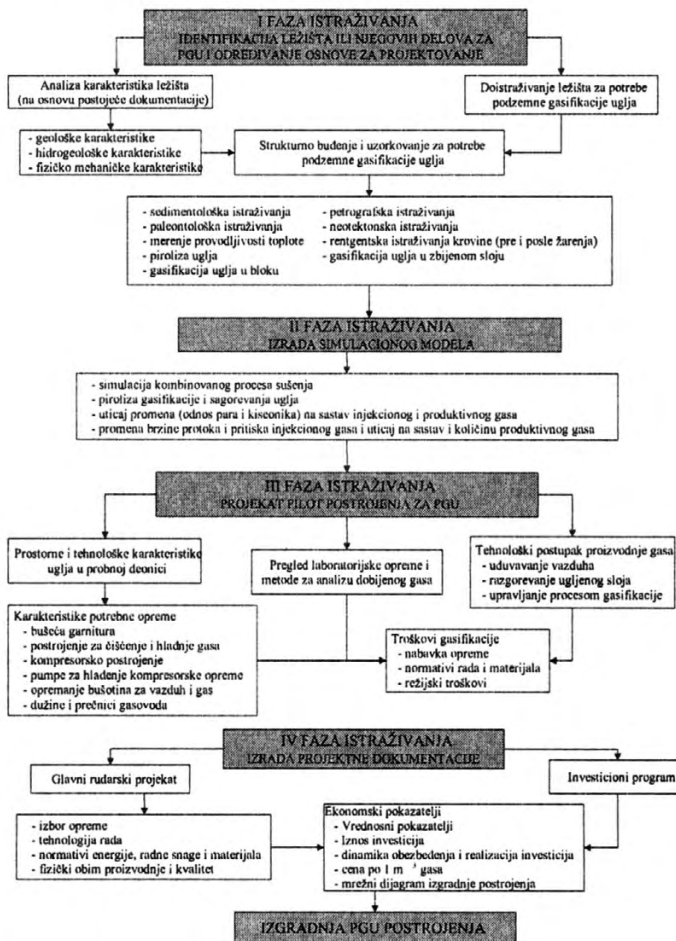
Kao potencijalne rezerve za primenu podzemne gasifikacije mogu se smatrati vanbilansne rezerve rudnika u kojima se na bilansnim rezervama već masovno vrši eksploatacija, kao i bilansne i vanbilansne rezerve ležišta na kojima se do sada nije vršila aktivna eksploatacija. Ukupne rezerve za PGU, kalorična vrednost tih rezervi i ukupna energija, dati su u tabeli I.

Tabela I - Ležišta uglja Srbije i Crne Gore na kojima se može primeniti PGU

| Red. br. | Basen-ležište | Ukupne rezerve za PGU u 10 ³ t | DTE kJ/kg | Energija u GJ |
|----------|--------------------|---|-----------|---------------|
| 1 | Ibarski | 1.050 | 18.050 | 18.952,5 |
| 2 | Mlavsko Pečka | 6.100 | 21.149 | 129.008,9 |
| 3 | Nova Jerma | 12.290 | 22.500 | 276.525,0 |
| 4 | Rtanj | 1.598 | 23.380 | 37.361,2 |
| 5 | Rembas | 2.332 | 17.260 | 40.250,3 |
| 6 | Aleksinac | 27.515 | 17.774 | 489.051,6 |
| 7 | Jankova Klisura | 6.211 | 17.541 | 108.779,5 |
| 8 | Nova Manasija | 4.285 | 14.800 | 63.418,0 |
| 9 | Jelašnica | 1.800 | 14.264 | 25.675,2 |
| 10 | Sokobanjski | 1.757 | 15.595 | 27.400,4 |
| 11 | Sjenički | 7.440 | 13.847 | 103.021,7 |
| 12 | Lubnički | 5.426 | 13.780 | 74.770,3 |
| 13 | Pljevaljski | 13.200 | 11.253 | 148.539,6 |
| 14 | Beranski | 2.000 | 15.353 | 30.706,0 |
| 15 | Zapadno moravski | 73.441 | 10.986 | 806.822,8 |
| 16 | Despotovački | 28.641 | 11.858 | 339.625,0 |
| 17 | Dragačevski | 59.747 | 9.340 | 558.037,0 |
| 18 | Mlavsko-Petrovački | 32.775 | 12.858 | 421.421,0 |
| 19 | Poljanski | 62.180 | 10.675 | 663.771,5 |
| 20 | Bela Crkva | 9.550 | 11.802 | 112.709,1 |
| 21 | Rasna | 5.850 | 12.320 | 72.072,0 |
| 22 | Zviški | 2.350 | 10.748 | 25.257,8 |
| 23 | Otilovići | 3.285 | 12.003 | 39.429,9 |
| 24 | Kolubarski | 198.225 | 7.170 | 1.421.273,3 |
| 25 | Kostolački | 268.406 | 9.438 | 253.345,8 |
| 26 | Kosovski | 2.524.912 | 8.455 | 21.348.131,0 |
| 27 | Kovinski | 256.910 | 7.900 | 2.029.589,0 |
| 28 | Babuš | 3.683 | 8.226 | 30.296,4 |
| 29 | Mazgoš | 5.360 | 9.300 | 49.848,0 |
| Ukupno | | 3.628.3197 | 8.826,39 | 32.024.959,8 |

3. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Za razliku od prethodnih istraživanja ovom prilikom je usvojen koncept, koji ima za cilj da definitivno razreši sve prisutne tehničke, tehnološke i ekonomske dileme i konačno omogući industrijsku realizaciju podzemne gasifikacije uglja. Prema usaglašenom programu istraživanja mogućnosti i izvodljivosti primene PGU na ležištima u Srbiji i Crnoj Gori sačinjen je algoritam istraživanja, u kome su definisane četiri istraživačke faze. U okviru navedenog algoritma polazna istraživanja obuhvataju prvu i drugu kao i treću istraživačku fazu, dok je projektantski deo obuhvaćen četvrtom istraživačkom fazom (slika 1).



Slika 1. Faze istraživanja u cilju primene PGU

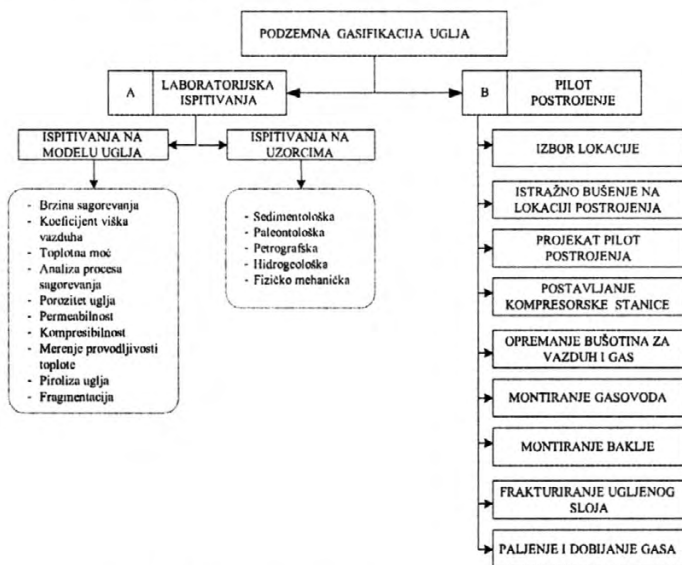
Najvažniju aktivnost polaznih istraživanja predstavlja projekat izvođenja tehnološke probe na izabranoj lokaciji, sa potrebnim izvođačkim podlogama. Navedeni projekat treba da definiše prostorne i tehnološke karakteristike ugljenog sloja u probnoj deonici, zatim očekivani sastav gasa iz probne podzemne gasifikacije, dispoziciju proizvodnih objekata na površini, spisak i karakteristike potrebne opreme (bušaća garnitura, postrojenje za čišćenje i hlađenje gasa, kompresorsko postrojenje, pumpe za hlađenje kompresorske opreme, opremanje bušotina za vazduh i gas, dužinu i prečnike potrebnih cevovoda i dr.), tehnološki postupak proizvodnje gasa (uduvavanje vazduha, razgorevanje ugljenog sloja, upravljanje procesom gasifikacije i sl.), kao i pregled laboratorijske opreme i metoda za analizu dobijenog gasa.

Na osnovu navedenih parametara (nabavka opreme, normativi rada i materijala i neposrednih troškova) bili bi utvrđeni ukupni troškovi izvođenja tehnološke probe u konkretnim ležišnim uslovima.

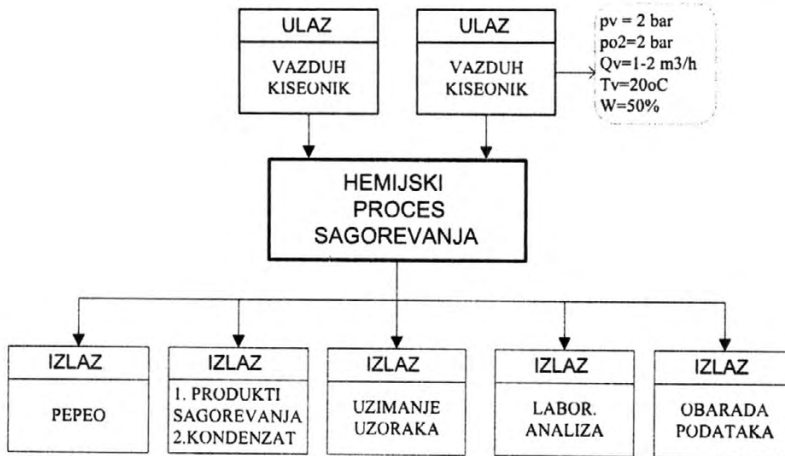
Na osnovu istraživačkog programa, Rudarsko geološki fakultet u Beogradu je uradio projekat pilot postrojenja, na kome se mogu testirati svi potrebni tehničko-tehnološki i ekonomski parametri.

Osvajanje tehnologije podzemne gasifikacije uglja imalo je dva toka istraživanja. Prvi istraživački tok obuhvata laboratorijska ispitivanja, a drugi ima zadatak da na odgovarajućem pilot postrojenju, definiše neophodne tehničke i ekonomske parametre.

Za potrebe istraživanja, koja se prikazuju u ovom radu, izrađeno je idejno rešenje opitne laboratorijske stanice (Šekerović D., Oprijan D. i Svejkovski M.), sa zadatkom da obezbedi sagorevanje neporemećenog uzorka uglja (slika 2) radi praćenja ulaznih parametara (vazduh, kiseonik) i izlaznih produkata (slika 3).



Slika 2 - Tok istraživanja podzemne gasifikacije uglja



Slika 3 - Funkcionalna šema fizičkog modela

Što se tiče metoda frakturiranja ugljenog sloja primenom odgovarajućih fluida, načelno su razmatrane one metode koje naftaši koriste u svojim tehničkim rešenjima.

U tom smislu analizirani su fluidi: voda, linijski gel, pena i crosslink gel.

Posebna pažnja posvećena je frakturiranju pomoću vode, dok su ostali fluidi razmatrani samo teorijski.

4. ZAKLJUČNI DEO

Primena podzemne gasifikacije uglja (PGU) u jugoslovenskim ležišnim uslovima mogla bi snažnije da pomogne u rešavanju prisutnih energetskih problema, korišćenjem, pre svega, vanbilansnih rezervi uglja za navedenu tehnologiju.

U tom smislu je započet obiman istraživački program, u okviru kojeg poseban značaj imaju polazna istraživanja. Strategija tih polaznih istraživanja i početni rezultati saopšteni su u ovom radu. Posebno su prikazani problemi koji prate istraživanja na pilot postrojenju.

Očekuje se da rad navedenog pilot postrojenja pruži sve potrebne tehničke i ekonomske parametre, čime bi bilo omogućeno dalje projektovanje i industrijsko osvajanje PGU u Srbiji i Crnoj Gori.

LITERATURA:

- [1] Rudarsko geološki fakultet, Beograd: "Rezultati studijskog istraživanja mogućnosti primene PGU u jugoslovenskim ležišnim uslovima", Beograd 2001.
- [2] Medić B.: "Izvođenje remontnih radova u bušotini pod pritiskom", Novi Sad 1982.

- [3] Simić R., Spasić S. i Svejtkovski M.: "*Managing Technology for Underground Lignite Gasification in Yugoslavia*", III International Congress of Brown Coal Mining, Belchatow, Poljska, 2002.
- [4] Kovačević S., Vuletić V., Benović T. i Simić R.: "*Designed pilot plant for underground lignite gasification in Kostolac coal basin*", III International Congress of Brown Coal Mining, Belchatow, Poljska, 2002.
- [5] Simić R.: "*Connection of boreholes on Underground Coal Gasification*", III Meeting about Drilling and Blasting with International participation, Ohrid, Makedonija, 2003.

ALTERNATIVE UTILIZATION OF COAL – OBTAINING OF GAS BY BURNING COAL *IN SITU*

ABSTRACT:

The paper show exploration regarding to underground coal gasification directly in the deposit. With this technology is possible to utilize over 3 billion tons of coal, mostly unbalanced amounts of coal reserves and coal which is inefficiently excavate with underground mining.