



IZGRADNJA AKUMULACIJE VODE KAO REZULTAT EKSPLOATACIJE POVRŠINSKOG KOPA - NA PODRUČJU LEŽIŠTA UGLJENA U GRADNIĆIMA HERCEGOVINA

Josip Marinčić, dipl. ing. geol.

Elektroprivreda HZHB

Ivana Božić, B. Sc.

Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru

Marija Krešić, B. Sc.

Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru

Kristina Prusac, B. Sc.

Građevinski fakultet Sveučilišta u Mostaru

Sažetak: Rad daje osvrt na ležište ugljena koje se nalazi na području sela Gradnići u općini Čitluk (Bosna i Hercegovina). Iskopom ugljena se može formirati akumulacija vode značajne količine koja bi se koristila za navodnjavanje, jer su hidrogeološke karakteristike neogenskih naslaga povoljne. Radom dajemo prijedlog rješenja eksploatacije ugljena kojom bi se mogla osigurati sredstva za izgradnju akumulacije na spomenutom području. Predstavljeno je današnje stanje, dani su podatci koje treba uzeti u obzir prilikom projektiranja i izgradnje akumulacije na tom području.

Ključne riječi: ležište ugljena, akumulacija, poljoprivredno zemljište, vinogradi

CONSTRUCTION OF WATER RESERVOIR AS A RESULT OF OPEN-PIT MINING - IN THE AREA OF COAL DEPOSIT IN GRADNICI HERZEGOVINA

Abstract: Paper gives review on coal deposit that is located on the Gradnići village area, Čitluk municipality, Bosnia and Herzegovina. By coal excavation water reservoir of significant quantity could be formed, that could be used for irrigation because of favorable hydro geological characteristics of neogene sediments. Paper presents a proposal of solution for coal exploitation what can ensure funds for building of reservoir on this area. Today state is presented, as well as data that have to be considered during planning and building of reservoir on this area.

Key words: coal deposit, reservoir, agricultural area, vineyard

Rad objavljen:

II Regionalna konferencija pod nazivom „Zaštita životne sredine u energetici, rudarstvu i industriji“, Zlatibor, 2011. godine



1. UVOD

Na području sela Gradnići u općini Čitluk nalazi se malo ležište ugljena čija je eksploatacija službeno prestala 1966. godine s definiranim stanjem geoloških rezervi od 262.000 t. Nakon toga ugljen se eksploatirao uglavnom lokalno i neslužbeno u manjim količinama.

Na terenu su vidljivi ostatci rudarenja, te se shodno tomu ovoj prostor može definirati kao prostor na kome je obavljana rudarska djelatnost. Perspektiva nastavka rudarenja ugljena na ovom se lokalitetu može promatrati isključivo kroz višenamjensku funkciju, a ne kao realnu i jednoznačnu rudarsku djelatnost.

U ovom se radu razmatraju novonastale okolnosti, promatrano u kontekstu problema rekultivacije područja obuhvaćenog rudarskom djelatnosti i mogućnost eksploatacije preostalog ugljena, a s druge strane pronalaženje racionalnog rješenja za osiguranje vode za navodnjavanje poljoprivrednih površina.

Kao polazišta ovim razmatranjima definirano je sljedeće:

- Iskopom ugljena se može formirati akumulacija vode značajne količine koja bi se koristila za navodnjavanje, jer su hidrogeološke karakteristike neogenskih naslaga povoljne.
- Mogućnošću korištenja vode za navodnjavanje iz akumulacije na nadmorskoj visini od ca. 220 m postiže se ekonomičnost i energetska učinkovitost u odnosu na postojeća ili druga moguća rješenja navodnjavanja.
- Ležište ugljena se nalazi u prirodnoj depresiji gradničkog polja koja plavi pri većim padalinama čime se osigurava prirodno punjenje takve akumulacije
- Glinovito-pjeskovita jalovina (tlo), koja bi se dobila eksploatacijom ugljena može se iskoristiti kao nasip za rekultivaciju okršanih dijelova terena u bližoj okolini, čime se mogu dobiti kvalitetne poljoprivredne površine, znatno veće od površine koja je zahvaćena iskopom, odnosno akumulacijom, i kvalitetnije uporabne vrijednosti takvog zemljišta nego što je zemljište na prostoru ležišta.
- Primjerenim uređenjem takve akumulacije može se dobiti i dodatna krajobrazna i rekreativna kvaliteta.
- Prodajom eksploatiranog ugljena bi se osigurala značajna sredstva za realizaciju ovog projekta.

2. ZEMLJOPISNE ZNAČAJKE

Selo Gradnići se nalazi sjeveroistočno od Čitluka. Sa zapadne strane lokalnim putem povezano je s magistralnom cestom Mostar – Čitluk, a s istočne strane je dolina Neretve gdje se nalaze Žitomislići i regionalni put Sarajevo – Mostar – Jadransko more. Ovo područje predstavlja morfološki manju depresiju s izraženim mikoreljefom, prosječne nadmorske visine oko 240 m. Depresija je okružena manjim uzvišenjima nadmorske visine do 384 m (Modra gomila 384 m, Gradina 373 m, Kadunjača 344 m). Depresiju izgrađuju većim dijelom eocenski i neogenski klastični sediment pokriveni crvenicom i humusom pa je znatan dio obrađen vinogradima. Površine izgrađene od alveolinskih i krednih vapnenaca obrasle su dračom i grmljem. Čitavo područje, iako najvećim dijelom izgrađeno od klastita, siromašno je izvorskom vodom. Klastični sedimenti koji bi mogli biti hidrogeološki izolatori, leže iznad vapnenaca, pa se podzemna voda gubi u ispucalom i okršenom vapnencu uz rubove polja. U području Gradnića ima nekoliko malih, povremenih kraških vrela: Vrbica, Studenac, Palačak.



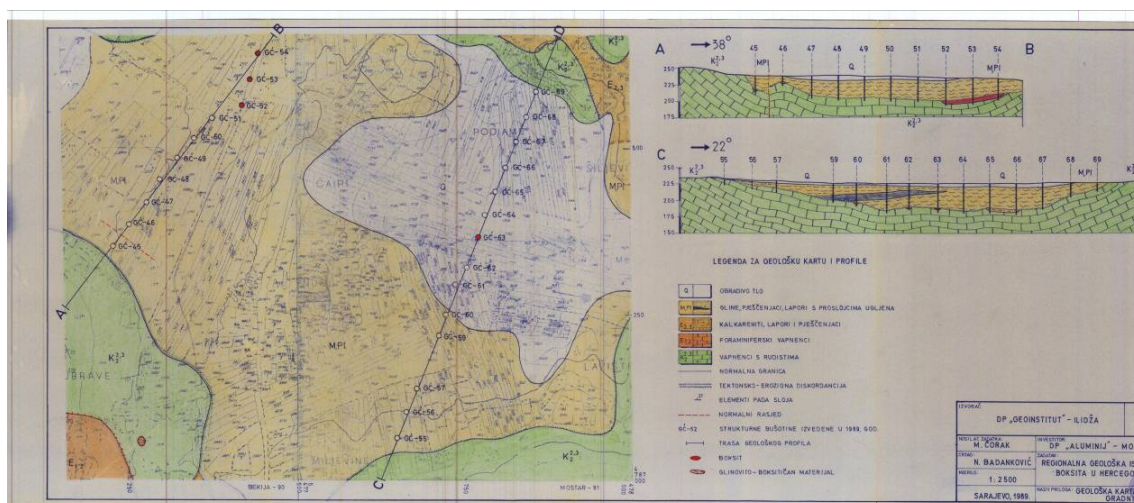
Slika 1. Zemljopisni položaj Gradnića

3. GEOLOŠKE ZNAČAJKE PROSTORA

Geološka građa Gradnića prikazana je prema podacima dobivenim iz ranijih geoloških istraživanja boksitnih ležišta, a to se prvenstveno odnosi na detaljno geološko kartiranje (Salihović, 1986, Čorak, 1988), te strukturno i detaljno bušenje koje je izvedeno na tom području.

U geološkoj građi područja Gradnića dominiraju eocenski klastični sedimenti u jezgri sinklinale i gornjokredni vapnenci u krilima. Između njih se nalaze boksitna ležišta. U jugozapadnom dijelu depresije dolaze neogenski i kvartarni sedimenti s lignitom. Sinklinala ima blago nagnuta krila, sekundarno je deformirana i izrasjedana manjim rasjedima.

Geološku građu čine: gornja kreda - K22,3, boksiti, eocenski klastični (flišni) sedimenti - E2,3, neogenski sedimenti s lignitom - M, Pl, ugljen, lignit.



Slika 2. Geološka karta užeg područja s profilima



4. KLIMATSKE ZNAČAJKE PODRUČJA

Klima u promatranom području ima obilježja prijelaza između submediteranske, odnosno prijelaza mediteranske i kontinentalne. Zime su pretežito vlažne, a ljeta umjereno suha i vrlo topla. Prosječna godišnja visina oborina u području sliva je iznad 1500 m. Prosječna temperatura zraka je 14°C, najniža je -15°C i najviša 42°C. Od prosječnih 300 vjetrovitih dana u godini, jači vjetar puše više od 160 dana, pretežno iz pravca sjevera (bura). Raspolaže se pouzdanim podacima o oborinama za najbližu repertnu kišomjernu postaju Mostar:

Mjereno razdoblje : 1961 – 1990.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ukup.
MOSTAR	165	151	150	127	102	78	43	74	96	151	200	179	1515

Tablica 1. Prosječne mjesečne visine oborina

5. VODOOPSKRBA I OSIGURAVANJE VODE ZA NAVODNJAVANJE

Općina Čitluk je izgradila vodoopskrbni sustav koji pokriva cijelu općinu kao i neke dijelove susjednih općina. Vodozahvat za ovaj sustav je u aluvijalnim i karbonatnim stijenama uz desnu obalu rijeke Neretve nizvodno od Žitomislića.

Ovaj vodovodni sustav je svakako kapitalni infrastrukturni projekt koji simboličnim nazivom „kap za život Brotnja“ jasno dočarava njegovu vrijednost za opstanak i razvoj kraja. Sustav se stalno nadograđuje u cilju podmirenja sve većih potreba korisnika. Osim rastućih potreba stanovništva, a pogotovo turizma, u općini je evidentna potreba i rast potrošnje u svrhu navodnjavanja poljoprivrednih kultura.

S obzirom na složenost i ograničenost izgrađenog sustava, a posebno ekonomičnost navodnjavanja vodom iz ovog sustava, u proteklom je periodu intenzivirano korištenje podzemnih vodnih resursa. Izgrađeno je nekoliko dubljih bušenih vodozahvata – bunara na području vapnenačkog platoa u južnom i jugozapadnom dijelu općine. Intenzivnim razvojem poljoprivrede rast će i potrebe za kvalitetnim i ekonomičnim rješenjima, a izgradnja akumulacija je svakako najefikasnije rješenje.

Osim tehničkih rješenja izgradnje akumulacija (vododrživost, hidrološki uvjeti i sl.), zasigurno glavna prepreka pri realizaciji ovakvih projekata jest činjenica da akumulacije zauzimaju relativno velike površine koje su povoljnim poljskim terenima uglavnom visokovrijedne poljoprivredne površine i uglavnom su u privatnom vlasništvu. Upravo zbog te činjenice, tereni koji su iz drugih razloga devastirani, u ovom su pogledu prihvatljivi za realizaciju ovakvih projekata. Takav je slučaj s gradničkim poljem, odnosno područjem ležišta ugljena.

6. STANJE TERENA NA PODRUČJU UGLJENOKOPA

S obzirom na dugo razdoblje od prestanka eksploatacije ugljena, kao i na činjenicu da se rudarilo na malim dubinama te dijelom plitkom podzemnom eksploatacijom, teren u



krajobraznom smislu nema elemente izrazito devastiranog terena. Međutim, u smislu uporabljivosti i kvalitete zemljišta, predmetne su parcele izgubile status poljoprivrednog zemljišta.

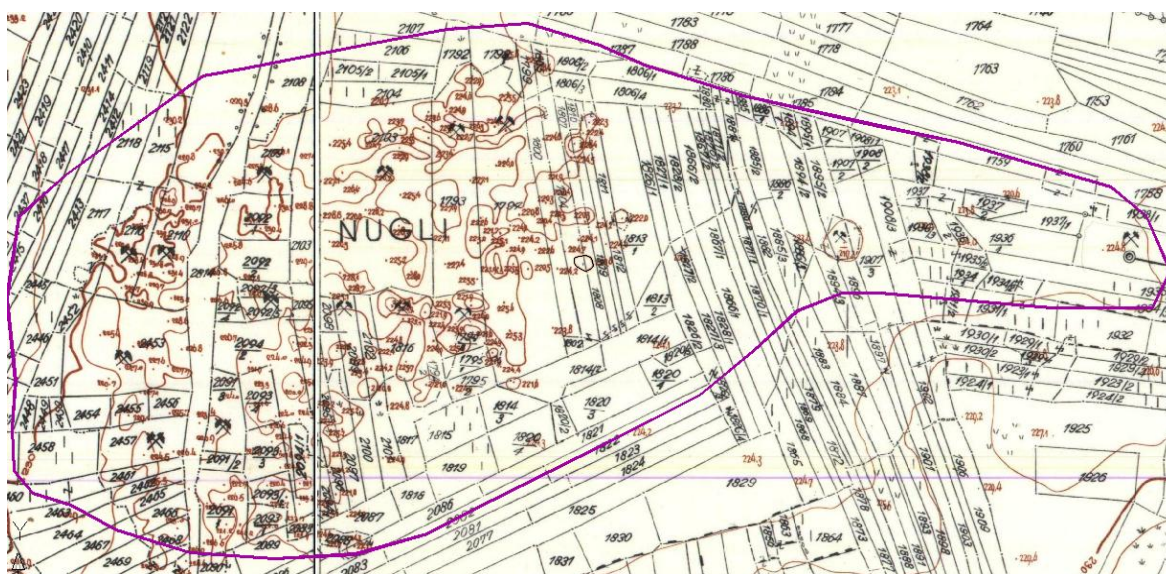


Slika 3. Avionski snimak predmetnog područja s ucrtanim konturama devastiranog terena



Slike 4. i 5. Detalji terena

Analizom posjedovnih odnosa i namjene površina definiranim u posjedovnim listovima, utvrđeno je da se u smislu namjene korištenja veći dio predmetnih parcela vodi kao neplodno zemljište (75 %), a ostali dio kao pašnjaci i njive.



Slika 6. Katastarska karta područja

Također, utvrđeno je da je cjelokupna površina (ca. 80.000 m²), u privatnom vlasništvu, a dominira (95%) omjer posjeda 1/1. Iz prikazanog je vidljivo da većina zemljišta nema vrijednost poljoprivrednog zemljišta, što je svakako afirmativna okolnost za realizaciju projekta. Činjenica da su parcele na području obuhvata u privatnom vlasništvu jasno ukazuje na problematiku otkupa ili nekog drugog rješenja problema imovinsko-pravnih odnosa.

7. TEHNIČKO RJEŠENJE

Moguća tehnička rješenja su varijabilna u pogledu volumena akumulacije, odnosno dubine do koje bi se vršila eksploatacija.

Potrebni volumen akumulacije treba optimalizirati u odnosima potreba potrošnje (navodnjavanje) i mogućnosti punjenja što je u ovisnosti o raspodjeli oborina i slivne površine. Upravo u tom smjeru treba nastaviti istražne aktivnosti.

U pogledu dubine akumulacije, odnosno dubine eksploatacije ugljena, generalno treba izvršiti analizu unutar dva granična slučaja: 1. Formiranje akumulacije samo u pripovršinskom intervalu dubine 3 – 4 metra, čime bi se mogla postići akumulacija veličine ca. 200.000 – 300.000 m³. U ovom slučaju eksploatacija ugljena bi bila neznatna, jer je ova pripovršinska izdahačka zona već eksploatirana. 2. Iskop ugljena unutar ekonomičnih odnosa jalovina : ugljen, te naknadnim odlaganjem jalovine unutar kopa formirati optimalnu akumulaciju. Zalijeganje ugljena je relativno plitko od 5 do 25 m, što ne podrazumijeva, u rudarskom smislu, značajniji zahvat.

Rješenja treba tražiti unutar ovih graničnih slučajeva, temeljem analiza troškova eksploatacije i mogućih prihoda od prodaje ugljena. Zbog postizanja zadovoljavajuće vododrživosti akumulacije bit će potrebno izraditi odgovarajuće protufiltracijske radove. Ekonomičnost aktivnosti je i u direktnoj vezi s dužinom transporta i uporabljivosti jalovine. Stoga je važno naglasiti da u bližoj okolini postoje pogodne okršene površine blagog nagiba na kojima se nasipavanjem jalovine (glinovito – pjeskovito tlo) mogu formirati kvalitetne poljoprivredne površine. Takav je primjer u neposrednoj blizini, gdje je jalovinom od eksploatacije boksita nasuta površina od ca. 50.000 m², i zasađeno ca. 70.000 trsa kvalitetne vinove loze opremljene suvremenim metodama navodnjavanja („kap po kap“). Uz



primijenjene odnose $1,2 \text{ m}^3$ jalovine na 1 m^2 , jasno je o kojim se potencijalnim površinama radi.

Ova činjenica je važna i u kontekstu rješavanja imovinsko-pravnih odnosa gdje se otvara mogućnost zamjene u povoljnim odnosima za vlasnika (npr. 1:3). Viškom jalovine ili neuporabljivom jalovinom se može zatrpati obližnja boksitna jama na slici.



Slika 7. Nasad vinove loze na jalovini

8. ZAKLJUČAK

Osnovna pravna i formalna poteškoća za realizaciju ovakvog projekta u ovom slučaju jest činjenica da nema aktivnog poduzeća koje je gospodarilo i obavljalo rudarsku aktivnost, niti njegova pravnog sljedbenika. Iskopom ugljena mogla bi se formirati akumulacija vode značajne količine koja bi se koristila za navodnjavanje. Time bi se dobila veća ekonomičnost i energetska učinkovitost u odnosu na postojeća ili druga moguća rješenja navodnjavanja. Važno je naglasiti kako bi sve izvađeno u svrhu iskopa akumulacije bilo iskorišteno.

Rad pokazuje najpovoljnije rješenje, a izvođenje objekata ove vrste projekta ima vrlo male, gotovo nikakve posljedice na okoliš i svojim se izgledom uklapa u sredinu gdje bi se gradila ova akumulacija.



LITERATURA

1. Prostorna osnova za prostorni plan općine Čitluk, Ekoplan 2011.
2. OGK SFRJ, List Metković, MJ: 1:100 000
3. Tumač za OGK SFRJ, List Metković, MJ: 1:100 000