

# Rekultivacija površinskog kopa „Garajevac Istok“ kod Novog Bečaja

BRANKA B. JOVANOVIĆ, Rudarski institut, Beograd

SVETLANA M. POLAVDER, Rudarski institut, Beograd

ŽELJKO M. PRAŠTALO, Rudarski institut, Beograd

RADE U. ŠARAC, Rudarski institut, Beograd

Stručni rad

UDC: 502.174:622.271(497.113)

DOI: 10.5937/tehnika2305547J

*Površinska eksploatacija mineralnih sirovina realizuje se u prirodnoj sredini, izazivajući degradaciju užeg i šireg prostora: izmenu fizičkog izgleda terena i degradaciji zemljišta i autohtonog vegetacionog pokrivača. Rekultivacija prostora površinskog kopa, nakon obavljene eksploatacije mineralnih sirovina, predstavlja važnu i obaveznu meru u funkciji zaštite životne sredine. U biološki praznom prostoru, sa narušenim ili uništenim prirodnim sadržajem, paralelno sa sporim i dugotrajanim procesom spontane samorevitalizacije, primenjuju se mere i postupci tehničke i biološke rekultivacije kojima se proces revitalizacije kontroliše i ubrzava. Predmet ovog rada jeste dizajniranje rekultivacije na površinama zahvaćenim eksploatacijom gline, na primeru površinskog kopa Garajevac Istok kod Novog Bečaja u cilju stvaranja staništa biljnog i životinjskog sveta. Planirani ciljevi rekultivacije post-eksploatacionog predela površinskog kopa Garajevac Istok biće realizovani primenom kombinacije mera pošumljavanja i spontane samorekultivacije.*

**KLjučne reči:** rekultivacija, glina, pesak, površinska eksploatacija, depresija

## 1. UVOD

Površinska eksploatacija mineralnih sirovina prouzrokuje trajne izmene prostora u kojem se realizuje: zauzimanje poljoprivrednog i šumskog zemljišta, promenu fizičkog izgleda terena, degradaciju zemljišta, uništenje autohtonog vegetacionog pokrivača i promenu režima kretanja površinskih i podzemnih voda [1]. Kompanije koje se bave eksploatacijom mineralnih sirovina, prema Zakonu o rudarstvu i geološkim istraživanjima Republike Srbije, u obavezi su da planiraju i izvrše sanaciju i rekultivaciju zemljišta na kojem je projektovana i izvršena eksploatacija. Ležište i površinski kop opekarske gline Garajevac Istok nalaze se na teritoriji opštine Novi Bečej, u središnjem delu autonomne pokrajine Vojvodine.

Projektno rešenje rekultivacije površinskog kopa Garajevac Istok definiše izbor ekonomičnih i efikasnih rudarsko-tehničkih i bioloških metoda, kojima bi se negativni uticaji eksploatacije gline ublažili ili sveli na prihvatljive nivoe, čime bi se ovaj posteksploatacioni predeo funkcionalno i vizuelno vratio prirodi i uklopio u okruženje.

Adresa autora: Branka Jovanović, Rudarski institut, Beograd, Batajnički drum 2

e-mail: povrainska@itnms.ac.rs

Rad primljen: 15.08.2023.

Rad prihvaćen: 31.08.2023.

## 2. KARAKTERISTIKE PODRUČJA PK GARAJEVAC ISTOK

Izgled površinskog kopa „Garajevac Istok“, kao i ambijent u kojem se nalazi kop, prikazani su na slikama 1. i 2. U krugu od oko 3 km, nalaze se grad Novi Bečej, reka Tisa i specijalni rezervat prirode „Slano Kopovo“. Neposredni ambijent čini, rekultivisan prostor nekadašnjeg površinskog kopa Garajevac Zapad, oranice i zasadi voća, zamočvareno zemljište mrtvaje Slano Kopovo, saobraćajnica Novi Bečej-Bašaid i kanal Dunav-Tisa-Dunav.



Slika 1 - Izgled terena u konturi površinskog kopa „Garajevac Istok“, JI završna kosina (mart, 2019).



Slika 2 - Širi ambijent površinskog kopa „Garajevac Istok“ [2].

### 3. KONCEPCIJA REKULTIVACIJE I UREĐENJA PROSTORA

Prema tehničkom rešenju otkopavanja (Glavni rudarski projekat), na oko 80% površine u vlasništvu kompanije Polet ( $\Sigma P=42,4$  ha) eksploatacionim radovima bila bi stvorena depresija na koti k+60. Na dnu depresije bio bi odložen pesak, na istočnoj strani do kote k+64, na zapadnoj strani do kote k+66. Na preostalih 20% površine (po obodu kopa) bile bi formirane površine sa odloženim peskom, do nivoa k+(78-80) [3].

Nivo podzemnih voda bio bi održavan ispod nivoa eksploatacije, radom sistema za odvodnjavanje (kanali, ulivna šahta i pumpno postrojenje) i odvođenjem voda do površinskog kopa „Garajevac Zapad“. Rekultivacija i uređenje predela površinskog kopa „Garajevac Istok“ koncipirano je na način da se:

- tokom i nakon završene eksploatacije formira zaštitni pojas drvenaste vegetacije, kao vizuelna barijera i zaštita susednih prostora i objekata od buke, prašine i vetra;
- saniraju rubni degradirani prostori i podigne vegetacija u cilju uređenja posteksploatacionog prostora i protiverozionog vezivanja kosina;
- na kraju, prestankom rada sistema za odvodnjavanje, depresija površinskog kopa ispunila bi se prirodnom akumulacijom vode i formiralo bi se jezero, vlažni biotopi i tršćaci u plićim delovima jezera.

Na taj način, izabrana je strategija uređenja posteksploatacionog predela - kombinacija pošumljavanja i spontane samorekultivacije koja se smatra najprihvatljivijom, sa stanovišta ekologije i ekonomije [4].



Slika 3 - Završna kontura površinskog kopa „Garajevac Istok“ i rekultivacione celine, legenda: 1. Zaštitni pojas sa zasadima drvenastih lišćarskih vrsta,  $L=2.500$  m; 2. Horizontalne i kose površine odloženog peska (na zapadnoj strani kopa), sa zasadima drvenastih lišćarskih vrsta i šiblja; 3. Horizontalne i kose površine odloženog peska (na jugoistočnoj strani kopa), sa zasadima drvenastih vrsta; 4. Depresija površinskog kopa pretvorena u jezero, akumulacijom vode iz krovinske izdani, na koti k+70

Na slici 3 prikazana je završna kontura površinskog kopa „Garajevac Istok“ sa projektovanim rekultivacionim celinama (1-4).

Jezero sa relativno čistom vodom, dubine 4-6 m, oivičeno trskom, zaštitnim pojasom listopadnog drveća i šibljem, predstavljaće pogodno stanište za suvozemni i vodeni biljni i životinjski svet.

Planiranje rekultivacije ima za cilj obezbeđenje fizičko-mehaničke stabilnosti i hemijske neutralnosti površina koje su bile zahvaćene aktivnostima površinske eksploatacije i stvaranje uslova za uspostavljanje biodiverziteta [5].

Projektovanim eksploatacionim radovima na površinskom kopa „Garajevac Istok“ istovremeno će se izvršiti i tehnička rekultivacija, s obzirom da su završne kosine kopa i odlagališta projektovane sa nagibom 1:3 koji obezbeđuje stabilnost i uslove za planiranje i izvođenje biološke rekultivacije.

#### 4. PLAN BIOLOŠKE REKULTIVACIJE

U skladu sa stepenom degradacije zemljišta, karakteristikama deponija na deponijama i namenom rekultivacionih površina, biološka rekultivacija površinskog kopa „Garajevac Istok“ koncipirana je kroz izbor 4 različite vrste zasada [3]:

### 1. Sadnja u zaštitnom pojasu

Za sadnju zaštitnog pojasa na zapadnoj, istočnoj, južnoj i severnoj strani kopa predviđena je vrsta sibirski brest (*Ulmus Pumila L.*).

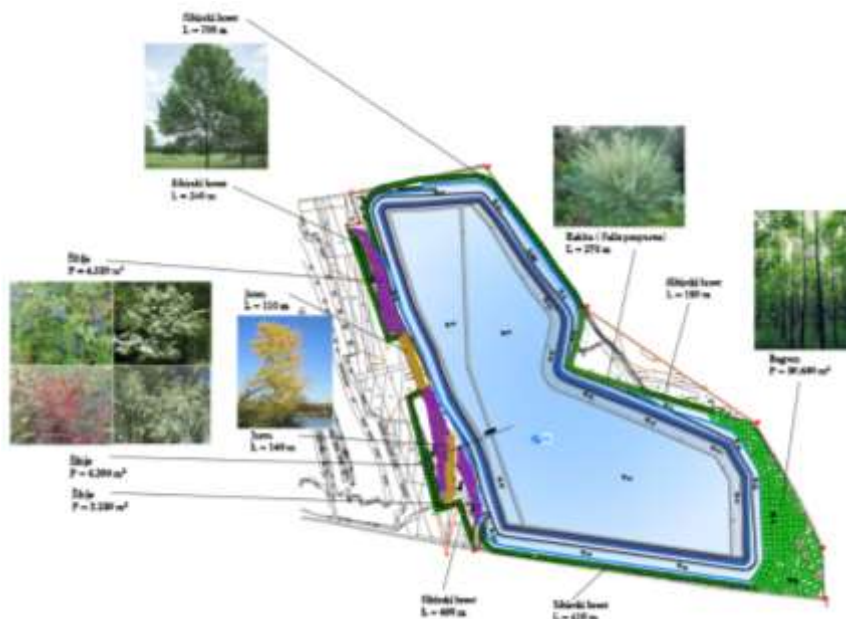
Na severnoj, južnoj i istočnoj strani predviđena je jednoredna sadnja sibirskog bresta, dok je na zapadnoj strani moguće delimično realizovati dvorednu sadnju.

U delu zaštitnog pojasa sa istočne strane, gde se javlja depresija i verovatnoća zabarivanja, predviđena

je sadnja vrste crvene vrbe (*Salix purpurea L.*) sa razmakom između sadnica od 2 m.

### 2. Sadnja na horizontalnim površinama odloženog alevritskog peska, na koti k+80

Na horizontalnim površinama van zaštitnog pojasa, sa zapadne strane kopa, predviđena je sadnja drvenaste vrste jasika (*Populus tremula L.*) u dvorednoj sadnji. Sadnja, kao i kod zaštitnog pojasa, planirana je u kvadratnom rasporedu, sa razmakom između redova i stabala od 3,5 m.



Slika 4 - Izbor vrsta za biološku rekultivaciju površinskog kopa „Garajevac Istok“

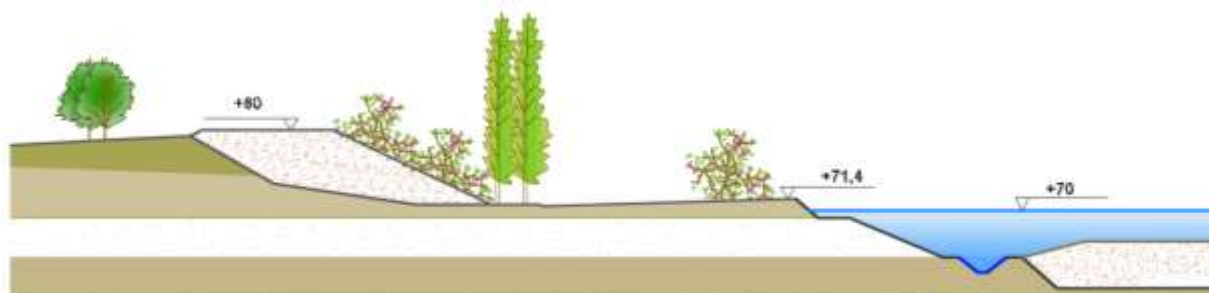
### 3. Sadnja šiblja na kosinama odloženog peska na zapadnoj strani kopa

Prema usvojenoj koncepciji rekultivacije i uređenja prostora, na kosim površinama odlagališta peska na zapadnoj strani kopa bili bi formirani zasadi nižih kultura, kao što su: Trnjina (*Prunus spinosa*) - zastupljenost 50%, Šipurika (*Rosa canina*) - zastupljenost 20%, Beli glog (*Crataegus monogyna* Jacq.) - zastupljenost 20%, Dafina (*Elaeagnus angustifolia L.*) - zastupljenost 10%. Sadnja na kosinama vršila bi se u trouglastom rasporedu na rastojanju od 2,5 m među

redovima i sadnicama. Koristile bi se mlađe sadnice (2-3-godine).

### 4. Sadnja sadnica bagrema na horizontalnim i kosim površinama odlagališta peska na jugoistočnoj strani.

Na jugoistočnoj strani kopa, na horizontalnim i kosim površinama dve etaže odlagališta peska predviđena je sadnja bagrema (*Robinia pseudoacacia*). Sadnju na ravnim delovima i kosinama na deponiji vršila bi se u trouglastom rasporedu. Koristile bi se mlađe sadnice (2-3 godine).



Slika 5 - Projektovan izgled zapadne završne kosine PK „Garajevac Istok“, nakon završene rekultivacije.

## 5. ZAKLJUČAK

Projektno rešenje rekultivacije posteksploatacionog prostora površinskog kopa „Garajevac Istok“, u pravcu stvaranja staništa biljnog i životinjskog sveta, izabrano je u skladu sa: projektovanim završnim izgledom površinskog kopa, hidrogeološkim karakteristikama ležišta, lokacijom površinskog kopa i neposrednim ambijentom, i sa površinama značajnim za očuvanje biološke raznovrsnosti (SRP Slano Kopovo, staništa zaštićenih vrsta i IBA područja) [2].

Primenom adekvatnih i ekonomičnih rekultivacionih mera, pošumljavanjem i spontanom akumulacijom vode u depresiji kopa, posteksploatacioni prostor površinskog kopa Garajevac Istok bio bi oblikovan u pravcu podizanja ekološke i estetske vrednosti ovog predela i stvaranja značajnog lokaliteta sa stanovišta zaštite biodiverziteta na području multifunkcionalnog ekološkog koridora Tise.

## 6. ZAHVALNICA

Zahvaljujemo se prof. dr Jasminki Cvejić na stručnoj pomoći i podršci pri izradi ovog članka.

## LITERATURA

- [1] Vujić S, Cvejić J, Miljanović I, Dražić D, *Projektovanje rekultivacije i uređenja predela površinskih kopova*, Univerzitet u Beogradu Rudarsko geološki fakultet, str. 265, Beograd, 2009.
- [2] Prostorni plan opštine Novi Bečej (*Službeni list opštine Novi Bečej*, br. 6/12)
- [3] Glavni rudarski projekat površinske eksploatacije ležišta gline „Garajevac Istok“, knjiga 3 - Tehnički projekat rekultivacije i uređenja prostora, Rudarski institut, Beograd, 2019.
- [4] Cvejić J, Jovanović B, Praštalo Ž, *Recultivation of post mining landscape based on landscape-ecological approach – case studies of clay open pit mines „srednja strana“ and „Garajevac Istok“ in Novi Bečej, 8<sup>th</sup> Balkan mine Congress Belgrade*, pp 701-707, Beograd, 2022.
- [5] Dimitrijević B, *Procesna analiza i definisanje modela optimizacije rekultivacije površinskih kopova*, *Tehnika*, 66, (6) pp 947-951, Beograd, 2015.

## SUMMARY

## REKULTIVATION OF OPENCAST MINE OF CLAY „GARAJEVAC ISTOK“, NEAR NOVI BEČEJ

*The surface exploitation of mineral raw materials is realized in the natural environment, causing the degradation of the narrower and wider space: the change of the physical appearance of the terrain and the degradation of the soil and autochthonous vegetation cover. The recultivation of the surface mine area, after the exploitation of mineral raw materials, is an important and mandatory measure in the function of environmental protection. In a biologically empty space, with damaged or destroyed natural content, in parallel with the slow and long-lasting process of spontaneous self-revitalization, technical and biological reclamation measures and procedures are applied to control and accelerate the revitalization process. The subject of this work is the design of reclamation on the surfaces affected by the exploitation of clay, on the example of the Garajevac Istok surface mine near Novi Bečej, with the aim of creating habitats for plant and animal life. The planned goals of the reclamation of the post-exploitation area of the Garajevac Istok surface mine will be realized by applying a combination of afforestation measures and spontaneous self-reclamation.*

**Key Words:** *Recultivation, Clay, Sand, Surface exploitation, Depression*