

Оцјена водопрпусности понорске зоне Шуковићу (Цернићко поље) помоћу Лижоновог теста

Петар Војновић, Саша Милановић, Љиљана Васић



Дигитални репозиторијум Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду

[ДР РГФ]

Оцјена водопрпусности понорске зоне Шуковићу (Цернићко поље) помоћу Лижоновог теста | Петар Војновић, Саша Милановић, Љиљана Васић | Мултидисциплинарна конференција "Карст 2022 - Значај, стање и перспективе коришћења и заштите ресурса у карсту" | 2022 | |

<http://dr.rgf.bg.ac.rs/s/repo/item/0006909>



**Importance, State of the Art, and Prospective of
Utilisation and Protection of Resources in Karst
Belgrade, 2022**



ASSESSMENT OF THE WATER PERMEABILITY OF THE ŠUKOVIĆI PONOR AREA (CERNIČKO POLJE) USING THE LUGEON TEST

ОЦЈЕНА ВОДОПРОПУСНОСТИ ПОНОРСКЕ ЗОНЕ ШУКОВИЋИ (ЦЕРНИЧКО ПОЉЕ) ПОМОЋУ ЛИЖОНОВОГ ТЕСТА

Петар Војновић¹, Саша Милановић¹, Љиљана Васић¹

¹Центар за хидрогеологију карста, Департман за хидрогеологију, Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Ђушина 7, Србија, e-mail: petarpodosoje@gmail.com

Extract of the manuscript: One of the specificities of reservoirs forming in highly karstified terrains is reflected in the wide range of unknowns, specifically during reservoir formation, filling and operation. Unfortunately, despite complex research, many reservoirs constructed in karst terrains have problems with water losses from the reservoir to other aquifers due to ponor and ponor zones which are a common in the karst of Eastern Herzegovina. One of such zones is Šuković ponor located in the southern part of the Cerničko polje (future reservoir area). The wider area of Šuković ponor is located at the contact of the Turonian limestones and the Pliocene-Eocene flysch, which forms the Cerničko polje. Still, most of the area is formed on karstified limestones. During July 2018, hydrogeological investigations of the ponor zone were carried out with the goal to define the water permeability of the limestone rocks. Four boreholes, with a depth of max. 40 meters, were drilled within this location. Based on borehole logging, data on lithology, as well as water permeability of the rocks were obtained. The results of the tests in boreholes indicate a high degree of heterogeneity and karstification of the rocks. According to data from WPT (water pressure tests) some remediation works will be needed in this zone with the aim of solving the problem of water leakage from the future reservoir. The applied methodology, together with the analysis and synthesis of previous results, provides a good basis for further research in this area, primarily with the aim of surface reservoir forming in the Cerničko polje.

Key words: karst, Šuković ponor, Cerničko polje, rock water permeability, Lugeon test

Кључне речи: карст, Шуковића понор, Церничко поље, водопропусност, Лижонов тест

Увод

Генерално, рад се односи на хидрогеолошке карактеристике јужне понорске зоне Церничког поља са посебним освртом на резултате добијене тестовима ВДП (*VDP*) - водопропусности (Лижонов тест) изведеним у четири истражне бушотине. Ради се о типичном карстном пољу, гдје се на сјеверном дијелу јављају дренажне зоне-извори, док се на јужним и југоиточним дијеловима појајављају понори. Шуковића понор има повремено карактер и служи за прихватање вода које се услед превазилажења капацитета гутања Кључког понора преливају у правцу села Степен. Претходна истраживања говоре да се: „Резултати вишегодишњих истраживања шире зоне Церничког поља односе на концепцију коришћења овог простора за акумулирање вода које се природним и дијелом вјештачким путем транспортују из



Importance, State of the Art, and Prospective of Utilisation and Protection of Resources in Karst Belgrade, 2022



зоне Гатачког поља које је хипсометријски више ка Фатничком пољу и врелима Требишњице на хипсометријски нижим котама од Церничког поља¹. Управо, за потребе дефинисања могућности формирања површинске акумулације у Церничком пољу изведен је одређени број хидрогеолошких истраживања: опит обележавања, истажно бушење као и геофизичка испитивања дебљине флишних наслага, са циљем осматрања флукуације подземних вода зоне Церничког поља у различитим хидрогеолошким и хидролошким условима. Изведена истраживања дала су добру подлогу за будућа детаљнија истраживања овог подручја.

Опште карактеристике истражног подручја

Шира зона подручја истраживања представља југоисточни дио Републике Српске. Церничко поље (Слика 1.), спада међу мања карстна поља са површином од око 3 km². Подручје је брдско-планинско са великим бројем увала, брда, вртача, понора, извора, пећина као и свих других подземних и површинских морфолошких облика карактеристичних за карст. Надморска висина поља креће од 817 до око 855 m.n.m.



Слика 1. Географски положај понорске зоне Шуковић са приказом геолошке грађе и локацијама нових истражних бушотина (K_2^2 - туронски кречњаци, Pc,E- плиоценско-еоценски флиш)

Простор припада режиму измјењене маритимне климе, на прелазу према континенталној. Просјечне годишње падавине су уједначене и износе од 1500 до 2000 mm воденог талога. Просјечна температура износи 9,2 °C. Претходна истраживања показала су да се: „Подручје истраживања налази у граничном дијелу Спољашњих и Унутрашњих Динарида. Одликује се сложеном геолошком и тектонском грађом“². Издвајају се три тектонске јединице: Тектонска јединица Мека

¹ Сорајић С., Милановић С. (2018). Елаборат о хидрогеолошким карактеристикама функционисања Церничког поља у периоду малих и великих вода, стр. 1

² Мирковић М., ет ал.: Тумач за лист Гацко К34-26, стр. 11



Importance, State of the Art, and Prospective of Utilisation and Protection of Resources in Karst Belgrade, 2022



Груда – Сњијежница, Тектонска јединица Бјеласице и Кучка тектонска јединица. Шуковића понор формиран је у оквиру туронских кречњака, док његов сјеверни дио, тј. ободни дио Церничког поља, изграђује плиоценско-еоценски флиш. Ранијим опитом обиљежавања Шуковића понора утврђена је подземна веза са повременим врелима Ободом и Бабом у Фатничком пољу и врелима Требишњице, (Милановић П., 2021).

Примјењена методологија

Истраживања описаног подручја реализована су кроз теоретски приступ и детаљна теренска истраживања. Теоретски приступ се односио на синтезу, класификацију и анализу расположиве фондовске документације. Реконгосцирање терена, као почетна теренска активност, обухватала је дефинисање тачног координатног положаја будућих истражних бушотина. На љето 2018. године израђене су 4 истражне бушотине (ИБП 1/18, ИБП 2/18, ИБП 3/18 и ИБП 4/18) у зони Шуковића понора (слика 2. и 3.), на ободу Церничког поља, (Сорајић & Милановић, 2018). Бушотине су изведене до дубине од 40 м, са континуалним језгровањем, картирањем језгра као и извођењем теста водопропусности (VDP). Након испитивања у њима је изведена и уградња пијезометарских конструкција, пречника Ø 2”.



Слика 2. Бушење истражних бушотина на пројектованим локацијама Церничког поља
(Сорајић & Милановић (2018))



Слика 3. Извођење опита ВДП на новоизбушеним бушотинама
(Сорајић & Милановић (2018))

Испитивање водопропусности изведено је на свим истражним бушотинама помоћу Лижоновог теста и то у етажама појединачних дужина од 5 м силазним поступком и притисцима на манометру од 2-4-6-8-10-8-6-4-2 бара. Бушотине су прво бушене до дубине доње границе првог интервала, затим су се заптивала уста бушотине, након чега се приступало извођењу опита ВДП-а.

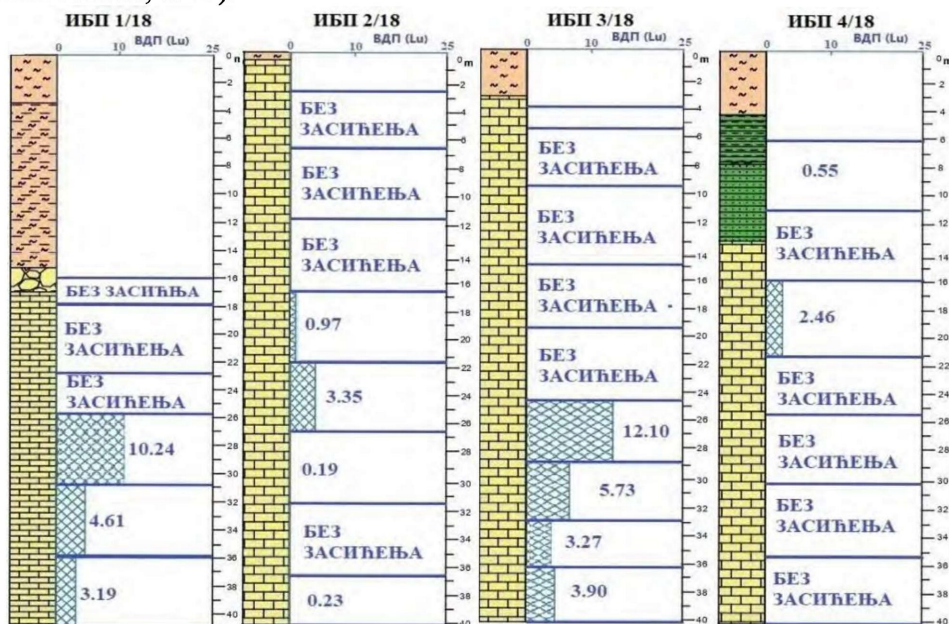


Importance, State of the Art, and Prospective of Utilisation and Protection of Resources in Karst Belgrade, 2022



Резултати и дискусија

Литолошки профил изведених бушотина је поприлично једноличан, а у највећој мјери га изграђују туронски кречњаци. Они су најчешће покривени глином и лапорцима, док се на неким мјестима сусрећу прослојци лапорца и пјешчара. У највећем дијелу бушотина није се могло постићи засићење, што указује на велики степен карстификације стијена. Вриједности Лижонових јединица (Lu) крећу се од готово хомогених водонепропусних дијелова до потпуно карстификованих интервала. На слици 4. дати су литолошки профили свих бушотина са приказаним интервалима испитивања водопрпусности и њеним вриједностима датим у Лижонима (Lu). Спровођење оваквих тестова са циљем одређивања водопрпусности средине, са собом носи и одређене проблеме, посебно везане за немогућност дефинисања квантитативне (бројчане) вриједности. Етаже у којима није могуће постићи засићење генерално се везују за екстремно водопрпусне дијелове односно за постојање каверни, канала и пуктина већег зијева. У таквим случајевима примања воде су толико велика да није могуће остварити било какав притисак (Енергопројект, 2021). Посматрано у вертикалном профилу, најизраженија водопрпусност налази се у зони највеће карстификације и испуцалости која је уједно и зона најизраженијих осцилација нивоа. У тој зони се налазе канали, каверне и пукотине под сталним динамичким утицајем вода које се крећу кроз издан, (Милановић П., 1979).



Слика 4. Истражне бушотине (са лијева на десно ИБП 1/18, ИБП 2/18, ИБП 3/18, ИБП 4/18) са приказаном литологијом, етажама испитивања водопрпусности и приказим вриједностим у Лижонима (Lu)



Importance, State of the Art, and Prospective of Utilisation and Protection of Resources in Karst Belgrade, 2022



Оваква испитавања имају посебан значај за прогнозу понашања стјенске масе у односу на инжењерска рјешења и објекте. Тако да се може дати процјена да ли је оправдано градити објекат на предложеној локацији, те утврдити које мјере санације могу да буду примјењене (Милановић П., 1999).

Закључак

Још од средине двадесетог вијека, па до данас, на подручју Церничког поља примјењиване су различите методе хидрогеолошких истраживања, а чији су резултати и добијени подаци често упућивали на потребе за новим испитивањима, прије свега оним који ће прецизније дефинисати водопрпусност стијенских маса у неким значајним локацијама будуће акумулације. Спроведени опити водопрпусности указали су на значајну хетерогеност кречњачких стијена у погледу њихове водопрпусности. Добијене вриједности водопрпусности су биле веома различите, од готово хомогених водонепропусних дијелова, до потпуно карстификованих интервала, што и указује на потребу за интервенцијама у понорској зони које би требале да обухвате антифилтрационе радове, односно радове који ће смањити губитке воде из будуће акумулације. Сагледавањем цјелокупне слике и узимајући у обзир циљ прикупљања података, а то је могућност формирања површинске акумулације, уочава се потреба за извођење нових истраживања, од којих се очекује да ће пружити додатне одговоре везане за питања која су од значајна за израду даљих хидрогеолошких и хидротехничких идејних рјешења

Литература

- Милановић П. (1979). Хидрогеологија карста И методе истраживања. Требиње: ХЕ на Требишњици
- Милановић П., (1999). Геолошко инжењерство у карсту, Београд: Енергопројект
- Милановић П., (2021). Карст Источне Херцеговине и Дубровачког приобаља, Бања Лука: Бина
- Мирковић М, Калвезић М., Пајовић М., Рашковић С., Челић М., Вујисић П., (1980). Тумач за лист Гацко К 34-26, Београд: Савезни геолошки завод
- Сорајић С., Милановић С., (2018). Елаборат о хидрогеолошким карактеристикама функционисања Церничког поља у периоду малих И великих вода, Билећа: *Geo Eco Group d.o.o*
- Енергопројект-Хидроинжењеринг. (2021). Извјештај о геолошким и хидрогеолошким условима за потребе акумулације Церница, Требиње: МХ ЕРС, ЗП: Хидроелектране на Требишњици