

# Realizacija projekta Osnovne inženjerskogeološke karte Srbije 1:100 000

SONJA M. ĐOKANOVIĆ, Geološki zavod Srbije, Beograd

Pregledni rad

UDC: 55:528.9(497.11)

DOI: 10.5937/tehnika2306673D

*Urbanizacija Srbije u drugoj polovini 20. veka ukazala je na potrebu za planskim korišćenjem prostora. Zbog toga je pokrenut projekat izrade Osnovne inženjerskogeološke karte Srbije razmere 1:100.000. Osnovna inženjerskogeološka karta predstavlja prikaz opštih inženjerskogeoloških karakteristika i uslova terena. Ona treba da predstavlja osnovu za potrebe prostornog i urbanističkog planiranja i projektovanje istražnih radova. Za potrebe ovog projekta teritorija Srbije je podeljena na 79 listova. Od toga je 31 list završen a 6 listova nije predviđeno za izradu. Trenutno su u izradi listovi Boljevac, Sjenica, Aleksinac i Valjevo. Publikovano je samo 6 listova. Da bi se završio projekat potrebno je da se uradi još 38 listova koji čine 33 % teritorije Srbije. Najveći broj listova je urađen u periodu nakon 2000. godine. Istraživanja su usmerena na prostor južno od Save i Dunava jer je pojava klizišta u ovim terenima češća. Da bi se projekat priveo kraju neophodno je nastaviti sa uspostavljenom dinamikom, brže otvarati nove listove i povećati broj listova u izradi.*

**Ključne reči:** inženjerskogeološki, litološki, litogenetski, prostorni planovi, klizišta

## 1. UVOD

Intezivni razvoj i urbanizacija sedamdesetih godina 20. veka ukazala je na potrebu za planskim korišćenjem terena. U tom cilju bilo je neophodno izraditi posebne, tematske, primenjene geološke karte. Zbog toga je tadašnja država Jugoslavija uspostavila projekat Osnovne inženjerskogeološke karte SFRJ (OIGK) u razmeri 1:100.000. Nakon raspada SFRJ i formiranja Republike Srbije projekat menja naziv u Osnovna inženjerskogeološka karta Srbije (slika 1). Projekat se realizuje od strane Geološkog zavoda Srbije (GZS), a jedan list je uradio Rudarsko-geološki fakultet u Beogradu (RGF). Rok za okončanje projekta zavisi od mogućnosti finansiranja od strane Ministarstva za rudarstvo i geologiju, kadrovskih i tehničkih mogućnosti Geološkog zavoda.

Početak izrade OIGK pratila je izrada Uputstva za izradu OIGK, koje je nakon više verzija usvojeno 1988. godine. Prema ovom uputstvu urađene su sve karte odnosno listovi OIGK.

Republički društveni fond za geološka istraživanja (1986) uradio je Konceptiju geoloških istraživanja ko-

ja je definisala dinamiku izrade do 2000. godine. Međutim ova koncepcija nije bila ispoštovana zbog ekonomske situacije u Srbiji 90-ih godina i ograničenih finansijskih sredstava [1]. Od 2000. godine ponovo se uspostavlja redovno finansiranje izrade OIGK.

Osim OIGK za područje Srbije su urađene karte razmere 1:500.000 (SFRJ), 1:300.000 (Srbija) i 1:200.000 (bez Vojvodine i Kosova). Ove karte su opšteg karaktera i mogu poslužiti kao podloga za detaljnija istraživanja.

Osim ovih karata, za područje Srbije radi se katastar klizišta.

## 2. METODOLOGIJA

OIGK predstavlja prikaz opštih inženjerskogeoloških karakteristika i uslova terena koji treba da budu osnova za potrebe prostornog planiranja i projektovanje detaljnih inženjerskogeoloških, odnosno geotehničkih istraživanja. Zahvaljujući ovim kartama obezbeđuje se kvalitetna i ekonomična gradnja, eksploatacija objekata i zaštita životne sredine.

Metodologija izrade OIGK uslovljena je stepenom istraženosti terena, geološkom i inženjerskogeološkom složenošću terena uz optimalan broj terenskih, laboratorijskih i kabinetskih radova [2]. Prema uputstvu [3] terenska istraživanja obuhvataju inženjerskogeološko kartiranje terena i terenske istražne radove

---

Adresa autora: Sonja Đokanović, Geološki zavod Srbije, Beograd, Rovinjska 12

e-mail: s.djokanovic@yahoo.com

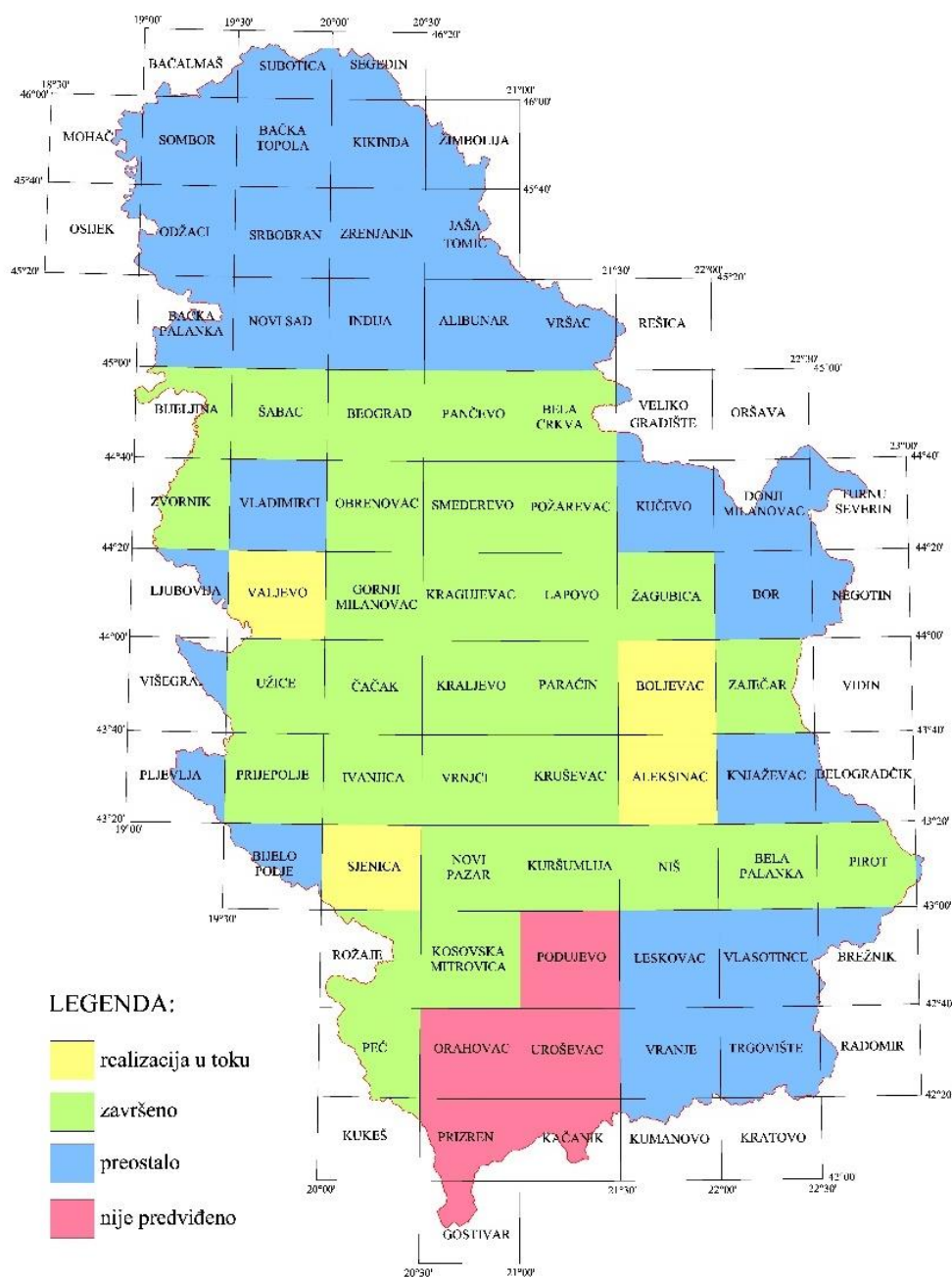
Rad primljen: 22.06.2023.

Rad prihvaćen: 04.12.2023.

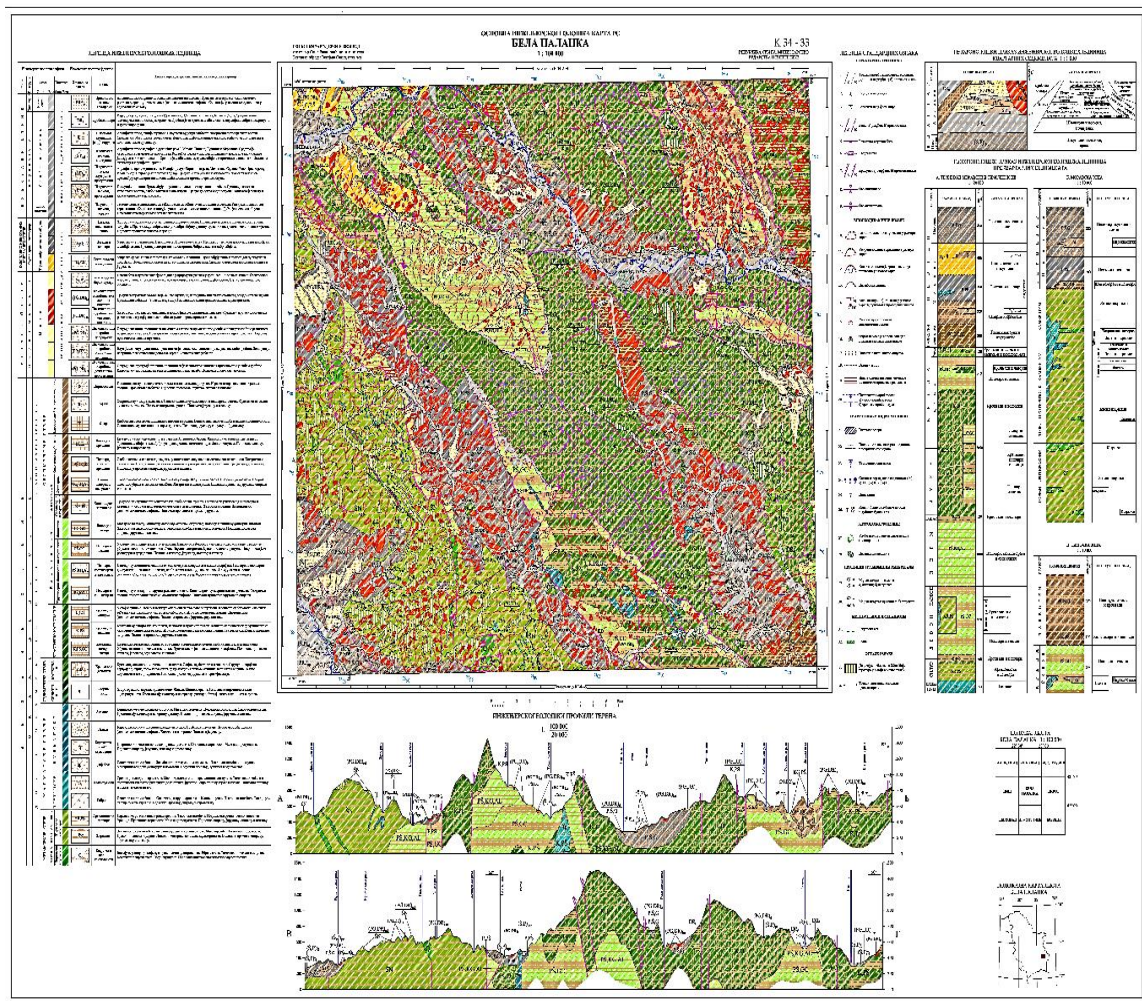
(istražno bušenje, raskopavanje, penetraciona ispitivanja, ispitivanja šmitovim čekićem, krilnom sondom i geofizička ispitivanja).

Broj terenskih dana zavisi od finansijskih sredstava opredeljenih za tu godinu i kreće se oko 45-50 dana. Godišnje se u proseku obradi površina od oko 100 km<sup>2</sup>. Inženjerskogeološko kartiranje se izvodi na topografskim osnovama razmere 1:25 000 i predstavlja osnovnu vrstu rada na izradi OIGK. Zbog velikih finansijskih sredstava koja su potrebna za izvođenje terenskih radova, isti su ograničeni prema vrsti istraživanja. Laboratorijska ispitivanja obuhvataju

geomehanička, petrološka, sedimentološka, paleontološka i hemijska ispitivanja vode. Kabinetski radovi podrazumevaju obradu i analizu prikupljenih podataka, laboratorijskih istraživanja, izradu izveštaja, inženjerskogeološke karte, profila, legende i na kraju tumača. Inženjerskogeološka karta se radi u programu AutoCad Map a prema zahtevima Ministarstva. Svaki list sadrži inženjerskogeološku kartu razmere 1:100.000, legendu inženjerskogeoloških jedinica, legendu standardnih oznaka, geohronološki prikaz inženjerskogeoloških jedinica i profile terena (slika 2). Projektovani periodizirane lista je 6 godina.



Slika 1 - Listovi Osnovne inženjerskogeološke karte Srbije 1:100.000



Slika 2 – Osnovna inženjerskogeološka karta, list Bela Palanka (autor S. Đokanović, u pripremi za štampu)

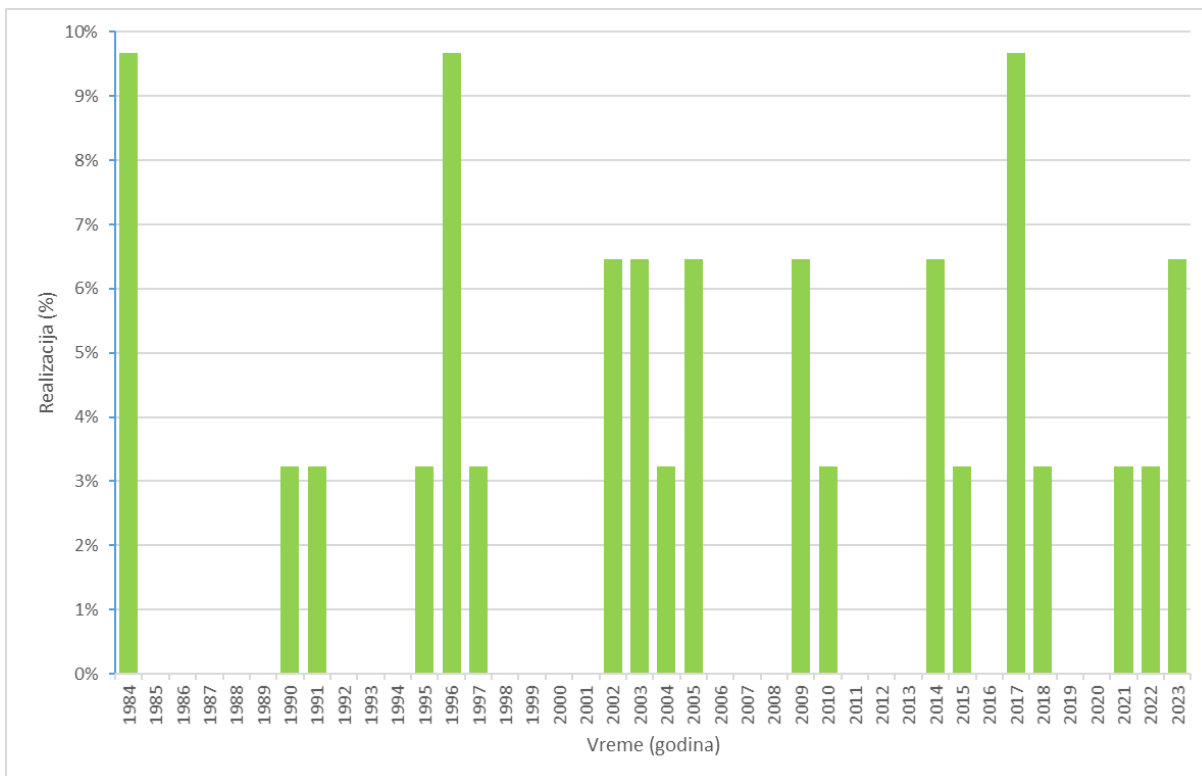
OIGK se radi na osnovu urađene Osnovne geološke karte (OGK) 1:100.000 na kojoj je definisana geološka konstrukcija terena. Inženjerskogeološkim kartiranjem prikupljaju se svi podaci koji su bitni za inženjerskogeološko vrednovanje terena i klasifikaciju stenskih masa.

Na OIGK se stene i stenski kompleksi grupišu prema litogenetskoj pripadnosti. Izrada OIGK podrazumeva izradu karte i pratećeg Tumača koji sadrži fizičko-geografske odlike terena, pregled dosadašnjih istraživanja, geološke, geomorfološke, hidrogeološke i inženjerskogeološke odlike terena, ležišta geoloških građevinskih materijala, seizmičnost terena i zaključak. U okviru inženjerskogeoloških odlika terena dat je detaljan opis inženjerskogeoloških jedinica, njihova geomehanička svojstva i klasifikacije kao i prikaz registrovanih savremenih procesa (klizišta, odrona, jaružanja, spiranja). Tekst Tumača sadrži kartu inženjerskogeološke rejonizacije terena prema ugroženosti savremenim procesima.

### 3. PREGLED IZVEDENIH ISTRAŽIVANJA

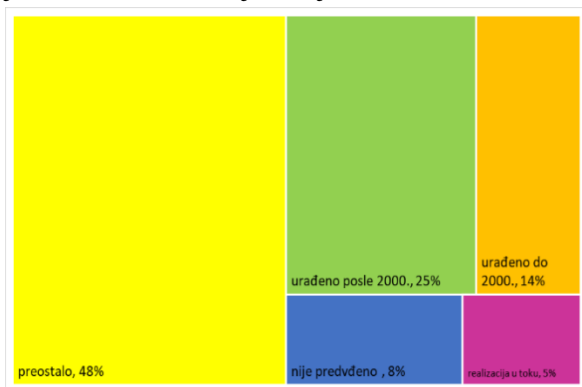
OIGK obuhvata 79 listova razmere 1:100.000. Površina jednog celog lista iznosi oko 1500 km<sup>2</sup> osim ivičnih listova, čija površina varira. Do sada je urađen 31 list OIGK. Od toga je samo 6 odštampano (Obrenovac, Požarevac, Kragujevac, Kraljevo, Kuršumljia i Kosovska Mitrovica). Trenutno su u izradi listovi Boljevac, Sjenica, Aleksinac i Valjevo. Listovi Podujevo, Orahovac, Uroševac, Prizren, Kačanik i Gostivar nisu predviđeni za izradu. Da bi se završio projekat neophodno je da se uradi još 38 listova različite površine.

Realizacija izrade listova je zbog smanjenog obima finansijskih sredstava bila otežana u periodu do 2000. godine (slika 3). Nakon ove godine sledi period redovnog finansiranja i intenzivne izrade listova OIGK što se vidi i u ostvarenim rezultatima. Od ukupnog broja urađenih listova, 25% je urađeno u periodu nakon 2000. godine (slika 4).



Slika 3 – Procenat realizacije listova OIGK po godinama

Iako na prvi pogled izgleda da je u odnosu na ukupan broj listova urađeno manje od 50% teritorije Srbije, to nije slučaj jer nisu svi listovi iste površine. Veliki broj preostalih listova zapravo zahvata samo jednim delom teritoriju Srbije.

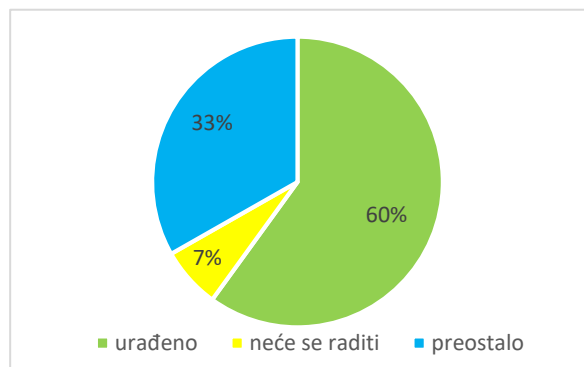


Slika 4 – Realizacija projekta OIGK prema broju listova

U odnosu na površinu Srbije urađeno je oko 53.000 km<sup>2</sup> odnosno 60% dok je preostalo oko 29.000 km<sup>2</sup> ili 33% (slika 5). Listovi koji nisu predviđeni za izradu zahvataju 7% površine.

Većina urađenih listova zahvata prostor južno od Save i Dunava zbog toga što je pojava klizišta (koja se mogu smatrati najbitnijim tematskim sadržajem OIGK) na ovom prostoru daleko veća.

Preostali listovi najvećim delom zahvataju prostor istočne, jugoistočne, južne i severne Srbije.



Slika 5 – Procenat realizacije OIGK u odnosu na površinu Srbije

#### 4. DISKUSIJA

U praksi je čest slučaj da se prilikom izrade planskih dokumenata i projektovanja zanemaruje značaj OIGK i izbegava njeno korišćenje a kao glavni razlog tome navodi se da i OGK može da posluži za istu svrhu. To je pogrešno i može dovesti do velikih grešaka u projektovanju i planiranju a rešavanje ovakvih problema je kasnije teže i skuplje.

Postoji nekoliko razloga zašto je to pogrešno. Prvo, OGK definiše geološku građu terena i vrši prikaz stena prema stratigrafskom principu a ne po litološkom i litogenetskom kao što je prikazano na OIGK. Drugo, na geološkoj karti kvartarni sedimenti nisu izdvajani po detaljnosti potrebnoj za izradu OIGK. Treće, OGK ne definiše inženjerskogeološka svojstva stena, ne vrši

klasifikaciju stena i ne prikazuje zastupljenost savremenih geoloških procesa.

Osnovna inženjerskogeološka karta treba da posluži kao osnova za prostorno i urbanističko planiranje i projektovanje detaljnih istraživanja. Tako na primer, OIGK list Pančevo korišćen je za definisanje kriterijuma potrebnih za izbor lokacije deponije komunalnog otpada na području opštine Pančevo [4]. Na osnovu podataka o litološkom sastavu, stabilnosti i mogućnosti korišćenja geoloških građevinskih materijala sa ovog lista urađene su karte koje su vrednovane pomoću analitičkog hijerarhijskog postupka (AHP) u višekriterijumskoj analizi.

Takođe podaci o klizištima prikupljeni prilikom izrade listova se koriste za izradu katastra klizišta Srbije i karata podložnosti na klizenje (primer opštine Gadžin Han).

S obzirom na dug period realizacije OIGK bilo je poteškoća da se prikupe podaci za izradu dijagrama realizacije listova. Na osnovu dostupnih podataka urađen je dijagram na osnovu koga možemo zaključiti da tokom celog perioda realizacije OIGK (1984-2023)

postoje periodi prekida od 2-5 godina. Takođe možemo primetiti da su nakon 2000. godine ovi periodi kraći i traju 1-3 godine. Ovi prekidi su posledica neredovnog finansiranja ili predstavljaju faze izrade novih listova. Na slici 6. su predstavljeni minimalni, maksimalni broj, srednja vrednost realizovanih listova, kao i trend realizacije u procentima. Na osnovu ovih dijagrama možemo reći da se procenat realizovanih listova kreće od 0-9,7% i da je jedino u periodu od 2000-2009. godine realizovan manji procenat listova 6,5%. Srednja vrednost je takođe ujednačena i kreće se od 1,6-2,9%. Maksimalna srednja vrednost (2,9%) ostvarena je u periodu od 2000-2009. godine a nešto manja (2,8%) je ostvarena u periodu 2010-2023. odnosno 2000-2023. Najmanja srednja vrednost (1,6%) ostvarena je za period 1984-1989. godine. Najbolji trend je ostvaren u periodu od 1984-1989. godine (5,1%) a najlošiji (1,6%) je ostvaren za period 2010-2023. godine. Za sve ostale periode trend realizacije listova kreće se u rasponu 2,2-2,6%. Ako posmatramo celokupan period izrade OIGK, možemo reći da su u periodu nakon 2000. godine ostvareni nešto bolji rezultati.



Slika 6 – Statistička obrada podataka realizacije OIGK prema broju listova za različite periode

Na osnovu prikazanih podataka možemo reći da je realizacija projekta OIGK Srbije tokom različitih perioda ujednačena. Jedan od razloga zašto u periodu nakon 2000. godine nisu ostvareni bolji rezultati može

biti nešto duži period izrade pojedinih listova. Razlog za to je manja površina terena na kojoj je izvedeno kartiranje ili odliv stručnog kadra. Da bi se ostvarila bolja dinamika neophodno je pridržavati se projektovanog

perioda od 6 godina za izradu celog lista a ivične listove treba realizovati u kraćem periodu. Trenutno je moguće raditi 5 listova istovremeno.

## 5. ZAKLJUČAK

OIGK predstavlja prikaz opštih inženjerskogeoloških karakteristika i uslova terena koji treba da budu osnova za potrebe prostornog planiranja i projektovanje detaljnih geotehničkih istraživanja. OIGK obuhvata 79 listova razmere 1:100.000. Površina jednog celog lista iznosi oko 1.500 km<sup>2</sup> osim ivičnih listova, čija površina varira. Do sada je urađen 31 list. Trenutno u izradi su 4 lista. Preostalo je da se uradi 38 listova. Listovi koji zahvataju prostor Kosova i Metohije (6) nisu predviđeni za izradu.

Na osnovu podataka prikazanih u ovom radu možemo reći da je dinamika izrade OIGK Srbije 1:100.000, u periodu nakon 2000. godine, na zadovoljavajućem nivou. Na osnovu dijagrama realizacije listova možemo zaključiti da je potrebno ubrzati izradu listova odnosno pridržavati se projektovanog perioda izrade lista.

## LITERATURA

- [1] Danilović Z, Lazić M, Vukićević B, Božović B, Petrović V. Rekapitulacija stanja osnovnih inženjerskogeoloških istraživanja na teritoriji republike Srbije do 1996. godine, Zbornik referata *XI Jugoslovenskog simpozijuma o hidrogeologiji i inženjerskoj geologiji*, Budva, pp.187-198, 1996.
- [2] Lazić M, Ćirić A. Prilog savremenom pristupu izrade osnovne inženjerskogeološke karte razmere 1:100.000 sa nekim opažanjima u vezi primene uputstva, Zbornik referata *X Jugoslovenskog simpozijuma o hidrogeologiji i inženjerskoj geologiji*, Kikinda, pp.79-84,1994.
- [3] Ćirić A, Lazić M. *Uputstvo za izradu osnovne inženjerskogeološke karte SFRJ 1:100 000*, Savezni geološki zavod, 1988.
- [4] Djokanovic S, Abolmasov B, Jevremović D. GIS application for landfill site selection: a case study in Pančevo, Serbia, *Bulletin of engineering geology and the environment*, 2016.

## SUMMARY

### BASIC ENGINEERING GEOLOGICAL MAP OF SERBIA PROJECT ACHIEVEMENT

*Urbanization of Serbia in the second half of the 20th century pointed to the need for planned use of space. To this end, a project was launched to create a basic engineering geological map of Serbia at a scale of 1: 100,000. Basic Engineering Geological Map represents general engineering geological features and terrain conditions. This map should be basis for the needs of spatial and urban planning and design of investigation works. For this purpose, the territory of Serbia is divided into 79 sheets. From them, 31 sheets have been completed and 6 sheets are not scheduled for production. Currently, the sheets Boljevac, Sjenica, Aleksinac and Valjevo are under production. So far, only 6 sheets were printed. In order to complete the project, it is necessary to complete another 38 sheets which covers 33% territory of Serbia. The largest number of sheets were produced in the period after 2000. Research is focused on the area south of the Sava and Danube rivers, because landslides are more common in these areas. In order to complete the project, it is necessary to continue with the achieved dynamics, to open new sheets more quickly and to increase the number of sheets under production.*

**Key Words:** *engineering geological, lithological, lithogenetic, spatial plans, landslides*