
Matija Zec

Geološki vodič kroz Topčider

Topčiderski park je nosilac potencijala za turistički razvitak Beograda. On poseduje biološki, kulturno-istorijski i geološki značaj (Zavod za zaštitu prirode Srbije 2015). Geološki potencijal nije bio aktualizovan, budući da zabeležene geološke pojave u njegovoј okolini nisu bile adekvatno grupisane i sažeto objašnjene. Istraživanjem je utvrđeno da u njegovom neposrednom okruženju postoje tri lokaliteta od geološkog značaja: Plavi profil kod železničke stanice Košutnjak, Flišni profil kod železničke stanice Topčider i Mašin majdan. Prvi profil ima lokalni, dok ostala dva lokaliteta imaju regionalni značaj. Na osnovu paleontologije, petrologije i geodinamike, objašnjeno je geološko razviće istraživanog područja. Izdvojeni su i objašnjeni važni geološki pojmovi koji se mogu uočiti na samim izdancima (peščar, krečnjak, rudist, fliš, urgon, rased, lineacija, prerast i dr.).

Uvod

Istraživano područje obuhvata Topčiderski park, njegovu neposrednu okolinu i pojas duž donjeg toka Topčiderske reke koji se pruža do oko 2 km južno od Topčiderskog parka. Topčiderski park se nalazi u Beogradu, na pet kilometara od centra grada. Proglašen je za istorijsko dobro od izuzetnog značaja za Republiku Srbiju 1987. godine, a za spomenik prirode 2015. godine. On obiluje kulturno-istorijskim sadržajem: na njegovom prostoru se nalazi šest kulturnih dobara od izuzetnog značaja. Najistaknutija su: Konak kneza Miloša, crkva sv. Petra i Pavla, skulptura Žetelica, nastali u 19. veku, i spomenik Arčibaldu Rajsu iz 20. veka. Skulptura Žetelica je najstariji primerak ukrasne parkovske skulpture Beograda. Pored kulturno-istorijskog, Topčiderski park ima i biološki značaj koji se ogleda u prisustvu divlje faune. U sklopu parka je zabeleženo: 26 vrsta vilinskih konjica, 48 vrsta pravokrilaca, 153 vrste opnokrilaca, 15 vrsta vodozemaca i gmizavaca. Floru ovog parka predstavlja raznovrsan biljni materijal, brojnost i starost stabala. Mnoga stabla, među njima i Milošev platan, potiču iz 19. veka (Zavod za zaštitu prirode Srbije 2015; Ćirić 2008).

*Matija Zec (2001),
Beograd, učenik 4.
razreda Četvrte
gimnazije u Beogradu*

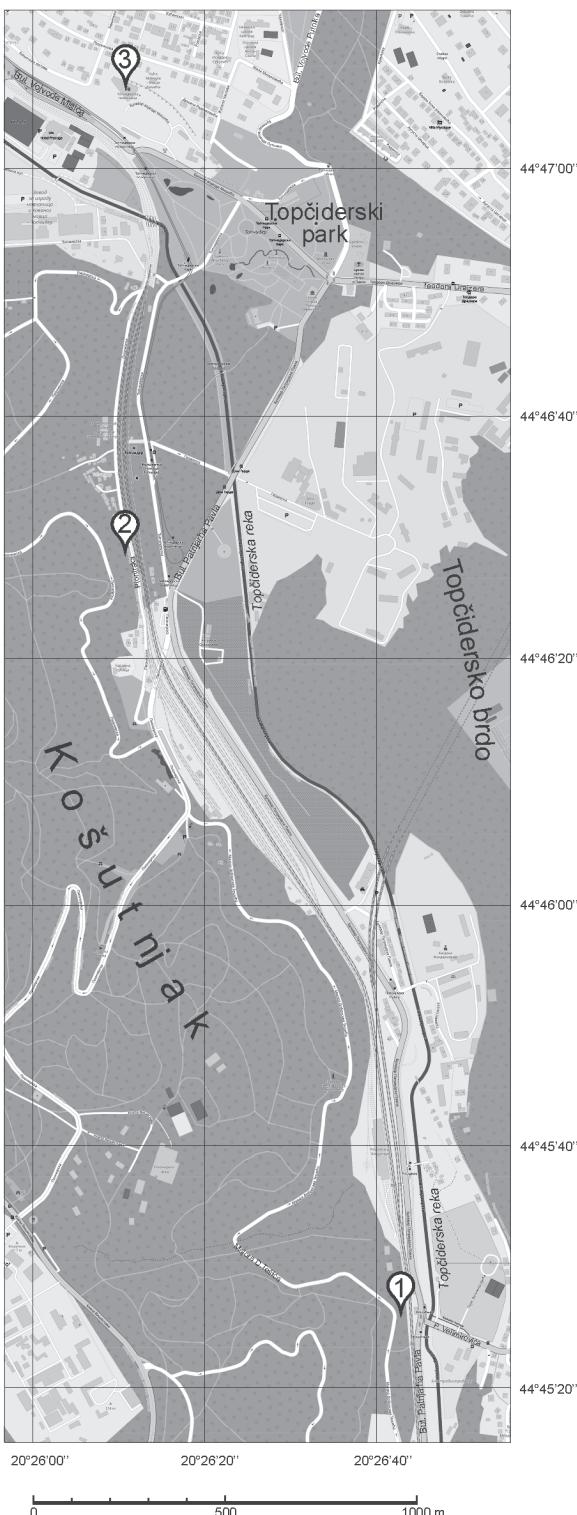
*MENTORKA:
Nikolina Ćirić,
studentkinja osnovnih
studija
Rudarsko-geološkog
fakulteta Univerziteta u
Beogradu*

Za formiranje geološkog programa Topčidera, odnosno područja oko Topčiderske reke između Košutnjaka i Topčiderskog brda, prvo je bilo potrebno izdvojiti značajne profile njegove okoline. Izdvojena su tri lokaliteta: Plavi profil, Flišni profil i Mašin majdan (slika 1). Izdvajanje ovih profila izvršeno je terenskim istraživanjem i metodom procene vrednosti geonasleđa prema Aleksandri Maran Stevanović (2015). U okviru terenskog dela istraživanja uočeni su i popisani geološki važni pojmovi (peščar, krečnjak, rudist, fliš, prerast, urgon; rased, lineacija i dr.). Oni su u radu objašnjeni redom, prema izdanku na kom se nalaze. Obradom literaturnih podataka, a naročito zahvaljujući fosilnoj flori i fauni pronađenoj u prethodnim istraživanjima, utvrđeni su uslovi sedimentacije istraživanog područja (Andželković 1989a, Avramović *et al.* 1985). Sadržaj vodiča se oslanja na različite geološke discipline (petrologija, geodinamika, paleontologija, sedimentologija, geodiverzitet, geomorfologija) u okviru kojih obrađuje geološku problematiku (poreklo prerasti u Mašinom majdanu, izostavljanje panonskog lesa (Andželković 1987) prilikom kartiranja Mašinog majdana, uslovi sedimentacije izdvojenih izdanaka) pružajući pregled geološke istorije istraživanog područja.

Metode

U istraživanju su korišćene metoda geološkog kartiranja (Dimitrijević 1978) i metoda procene vrednosti geonasleđa (Maran 2010; Maran Stevanović 2015). Metoda geološkog kartiranja podrazumeva skiciranje geoloških profila stenskih izdanaka, merenje elemenata pada struktura, determinaciju stena i izradu geološkog stuba. Prvo se vrši rekognisciranje terena, zatim se definiše maršruta kretanja na terenu. Osnovni geološki podaci (orientacija izdanka, elementi pada, debljina sloja, vrsta stena) se beleže u terenski dnevnik, a izdanci se fotografisu. Merenja se vrše geološkim kompasom. Geološko kartiranje izvršeno je metodom svih izdanaka. To podrazumjava merenje elemenata pada geoloških struktura (slojeva, raseda, pukotina, nabora), uzimanje uzoraka stena sa izdanaka, iscrtavanje skica izdanaka i njihovo fotografisanje. Uz analizu dostupne literature i obradu podataka dobijenih sa terena određuje se geotektonska jedinica, njena starost i građa. Na osnovu tih podataka izrađuje se geološka karta, stub i profil. Budući da za potrebe ovog istraživanja nisu potrebni ni geološka karta ni stub, izdvojeni su samo geološki profili od značaja za geoturizam.

U svrhu procene vrednosti objekata geonasleđa korišćena je metoda prema radu Aleksandre Maran Stevanović (2015). Ova metoda podrazumeva klasifikaciju objekata geonasleđa po kategorijama značaja, zatim njihovu evaluaciju i valorizaciju. Postoje četiri primarne kategorije klasifikacije objekata geonasleđa: objekti sa naučnim, objekti sa edukativnim značajem, objekti sa jedinstvenim sadržajem i objekti sa estetskim vrednostima. Evaluacija i valorizacija se sastoje iz ocenjivanja objekata kroz četiri kategorije: naučni značaj (NZ), druge vrednosti (DV), upotrebnna vrednost (UV) i ranjivost (R). Naučni značaj (NZ) se određuje zbirom ocena od 0 do



Slika 1. Skica istraživanog područja sa označenim lokalitetima:

- 1 – Plavi profil
- 2 – Flišni profil
- 3 – Mašin majdan

Adaptirano prema
OpenStreetMap.org na osnovu
prikaza GPSVisualizer.com

Figure 1. Sketch of the research area with labeled localities:

- 1 – Plavi profil (Blue profile)
- 2 – Flišni profil (Flysch profile)
- 3 – Mašin majdan (Maša's Well)

Adaption done via
OpenStreetMap.org according to
GPSVisualizer.com

5 stečenih kroz pet potkategorija: jedinstvenost (J), reprezentativnost (Re), kompleksnost (K), edukativnost (E), istraženost (I). Nosi maksimalno 50 bodova koji se dobijaju po obrascu:

$$NZ = 4 \times J + 2 \times Re + 2 \times E + K + I$$

Druge vrednosti (DV) određene su trima potkategorijama: ekološkom (Ek), kulturološkom (Kl) i estetskom (Es). Maksimalan broj bodova je 20, a određuje se po formuli:

$$DV = Ek + Kl + 2 \times Es$$

Upotrebna vrednost nosi najviše 20 bodova preko potkategorija pristupačnosti (P), vidljivosti (V), povezanosti sa drugim prirodnim i kulturnim objektima (Po), infrastrukturnih objekata, proizvoda i usluga (In) i ekonomskog potencijala (Ep). Prve četiri potkategorije se vrednuju na skali od 0 do 3, a ekonomski potencijal (Ep) na skali od 0 do 4. Broj bodova kategorije upotrebljena vrednost objekta (UV) dobija se na osnovu formule:

$$UV = P + V + Po + In + 2 \times Ep$$

Ranjivost (R) je određena potkategorijama stepen ugroženosti (Su) i stepen očuvanosti (So) koje se valorizuju na skali od 0 do 5. Broj bodova kategorije ranjivosti (R) dobija se prostim zbirom njenih potkategorija:

$$R = Su + So$$

Može nositi najviše 10 bodova. Ukupna vrednost (UK) objekta dobija se zbirom bodova kategorija:

$$UK = [3 \times NZ + 2 \times DV + 2 \times UV + 2 \times R] \times 0.4$$

U kategoriju međunarodnog značaja spadaju geoobjekti sa ukupnim brojem bodova većim od 85. Objekti nacionalnog značaja imaju ukupnu vrednost između 75 i 85 poena. U kategoriju regionalno važnih geoobjekata spadaju objekti sa ukupnom vrednošću između 60 i 75 poena. Geoobjekti sa ukupnim brojem bodova između 40 i 60 spadaju u kategoriju objekata od lokalnog značaja (Maran Stevanović 2015).

Rezultati i diskusija

Istraživanjem su izdvojena tri profila od značaja: Plavi profil, flišni profil i Mašin majdan.

Plavi profil ($44^{\circ}45'26''$ N, $20^{\circ}26'43''$ E) se nalazi pored pruge Beograd-Bar, nadomak Železničke stanice Košutnjak. Izgrađen je od peščara i krečnjaka koji pripadaju urgonskoj faciji. Urgonska facija je termin koji se koristi za označavanje stena starosti donje krede (K_1) baremskog (K_1^4) i aptskog (K_1^5) kata. Lokalitet pripada kategoriji lokalno važnih geoobjekata (tabela 1).

Bazu profila čine žuti krupnozrni peščari preko kojih leži prvi nivo krečnjaka debljine 4 metra. Ovi krečnjaci sive boje su bankoviti. U njima su pronađeni ostaci rudistnih školjki među kojima je najzastupljenija vrsta *Requienia ammonia* (Anđelković 1987). Rudisti su naseljavali toplu



Slika 2.
Plavi profil

Figure 2.
Plavi profil
(Blue profile)

morsku vodu i gradili sprudove (Mitrović-Petrović 1996). Povlatu ovih krečnjaka čine peščari debljine od 1 do 2 metra. Peščar je najvećim delom izgrađen od ljuštura sitnih orbitolina iz grupe *Orbitolina conoidea discoidea*. Orbitoline su foraminiferski rod koji je živeo u morskoj vodi na sprudovima (Milanese 1988). Preko peščara leže peskoviti, bankoviti krečnjaci sivo-plave boje sa velikim brojem ljuštura roda *Requienia*. Debljina serije iznosi do 5 metara. U ovim stenama nisu primećene orbitoline. Oni predstavljaju drugi nivo krečnjaka. Preko njih leži 0.6 m debela serija peščara i peskovitih laporaca sa retkim ostacima orbitolina. Treći nivo krečnjaka čine sivi krečnjaci izgrađeni isključivo od ljuštura školjki *Requienia ammonia* i *Toucasia carinata*. Oni predstavljaju treći nivo krečnjaka (Andđelković 1987).

Ritmična smena orbitolinskih peščara i rudistnih krečnjaka, u kratkom geološkom vremenu, posledica je promene uslova sedimentacije. Sedimenti ovog profila nastali su taloženjem u plitkoj i toploj morskoj sredini. Rudistne školjke su tipični graditelji sprudova, dok orbitoline predstavljaju čestu populaciju sprudnih biotopa. Brojnost rudistnih jedinki uslovila je nastanak prvog nivoa krečnjačkih sedimenata. Nagli porast populacije orbitolina, koje grade prvi nivo peščara, uslovjen je povećanjem temperature i osunčanosti, odnosno smanjenjem dubine. Takvi uslovi se mogu postići dvojako: tektonskim izdizanjem basena ili stvaranjem sprudnih sedimenata. Geneza narednih sekvenci (drugog i trećeg nivoa krečnjaka i peščara) produkt je tektonskog izdizanja sedimentacionih basena Tetisa kao i njegovog zatvaranja. Ono je uslovilo podizanje nivoa mora i omogućilo ponovni razvoj rudistnih sprudova. Na profilu je ponavljanje ovog procesa uočeno tri puta.

Ovaj profil nije jedinstven. Na severnim padinama Košutnjačkog brda kod naselja Žarkovo i Julino brdo postoji takođe izdanci urgonske facije (Andđelković 1987). Visoku ocenu iz potkateografijske reprezentativnosti dobio je zbog uočljive ritmičnosti sekvenci. Ima visoku edukativnu vrednost, budući da ima jasno vidljive promene u litologiji, i pokazuje kako se na osnovu paleontoloških i petroloških istraživanja mogu rekonstruisati paleogeografske i paleoekološke prilike područja.

Tabela 1. Evaluacija Plavog profila

Naučni značaj		Ostale vrednosti		Upotrebnost		Ranjivost
Jedinstvenost	2	Ekološka	2	Pristupačnost	2	Ugroženost
Reprezentativnost	3	Kulturološka	2	Vidljivost	3	Očuvanost
Kompleksnost	2	Estetska	3	Povezanost	3	
Edukativnost	4			Infrastruktura	3	
Istraženost	5			Ekonomija	3	

Ukupna ocena lokaliteta: 58

Istraženost profila je visoka, budući da je otvoren od postavljanja Račkovačke pruge, 1952. godine. Predstavljao je predmet istraživanja: K. Petkovića i O. Milića (1949), K. Petkovića i B. Markovića (1951), zatim M. Andjelkovića (1973) (prema: Andjelković 1987). Podvrgnut je detaljnijim petrografske, paleontološkim i tektonskim ispitivanjima prilikom izrade Osnovne geološke karte Jugoslavije 1985. godine.

Ekološka vrednost samog izdanka nije visoka, budući da su geološki profili nepovoljni za održavanje kompleksnijih ekosistema. Dobio je srednju ocenu, jer se nalazi na Košutnjaku koji predstavlja zaštićeno prirodno dobro: park prirode botaničkog karaktera (Zavod za zaštitu prirode Srbije 2019).

Profil kod Železničke stanice Košutnjak je nazvan Plavi profil, ne samo zbog sivoplavičastih krečnjaka koji ga grade, već i zbog blizine lokaliteta Plavi voz. Sam profil nema kulturološku vrednost, ali ipak nosi nisku ocenu usled blizine turističke atrakcije kulturno-istorijskog karaktera. Plavi voz je muzejsko-turistički voz Železnica Srbije, korišćen za potrebe nekadašnjeg predsednika SFRJ Josipa Broza Tita (Srbija voz 2019).

Izdanak je nepristupačan. Odvaja ga šinski kolosek širine oko 10 metara, ali je to prikladna razdaljina za uočavanje njegovih osnovnih geoloških svojstava (boja i vrsta stena, slojevitost). Posmatra se sa perona Železničke stanice Košutnjak. U njegovoj okolini nema guste vegetacije, pa je vidljivost izrazito dobra. Dobro je povezan sa spomen-obeležjem ubistva kneza Mihaila, lokalitetom Plavi voz, Topčiderskim parkom i sa druga dva profila od značaja. Ekonomski potencijal lokaliteta je ocenjen kao visok, budući da ulaganja za turističku aktualizaciju nisu velika. Izdanak nije ugrožen. Održava se zbog bezbednosti u železničkom saobraćaju.

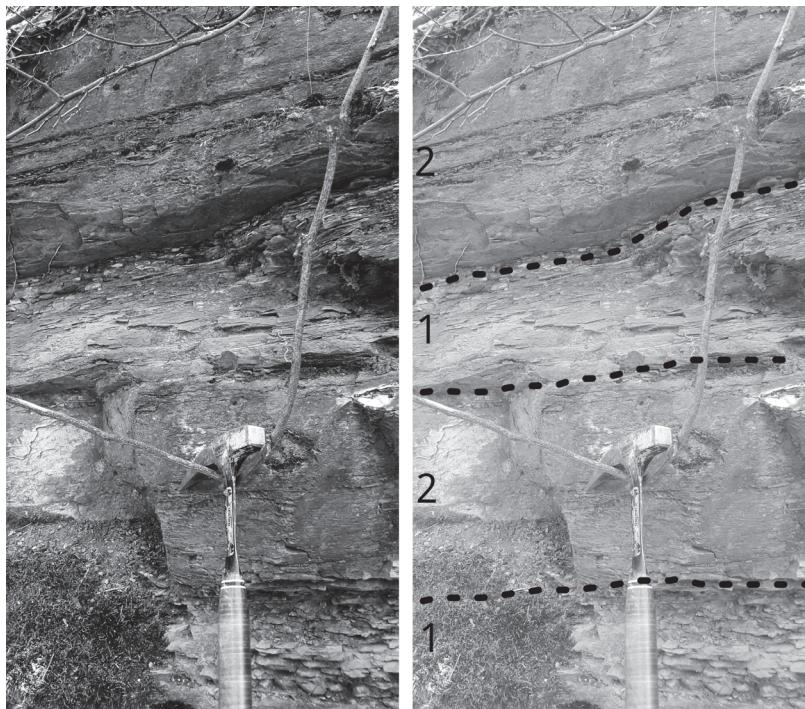
Flišni profil ($44^{\circ}46'28''$ N, $20^{\circ}26'11''$ E) se nalazi duž pruge Beograd-Bar, naspram Železničke stanice Topčider. Izgrađen je od sekvenci uslojenih laporaca s glincima i sekvenci peščara koje se smenjuju. Gornjokredne (K_2) je starosti. Pripada kampanskom (K_2^5) i mastrihtskom (K_2^6) katu. Pripada kategoriji regionalno važnih geoobjekata (tabela 2).

Fliš je formacija koja nastaje taloženjem materijala turbiditnih tokova. Turbiditni tokovi predstavljaju suspenzione tokove turbulentnog kretanja. Mehanizam nastajanja fliša odvija se u četiri faze. U prvoj fazi dolazi do primarne sedimentacije materijala u basenu relativno plitkovodnog praga.



Slika 3.
Flišni profil

Figure 3.
Flišni profil (Flysch profile)



Slika 4.
Detalj flišnog profila.
Ritmična smena fino
uslojenih laporaca i
glinaca (1) i debljih
slojeva peščara (2).
Desno su naznačene
granice između
slojeva.

Figure 4.
Close-up view of the
Flysch profile.
Rhythmic change of
thin strata of shale and
marl (1) and thicker
strata of sandstone (2).

Druga faza se dešava radom različitih agenasa (vulkanizma, zemljotresa, uragana), te dolazi do deponovanja materijala preko praga, na relativno dugu, uzanu strminu. Usled delovanja gravitacije, masa ubrzava. Treća faza otpočinje kada, zbog povećane brzine, kretanje materijala stekne turbulentni karakter. U ovoj fazi formira se specifična anatomija toka mase sa glavom, telom i repom. Glava je predstavljena najgušćom suspenzijom najveće erozione moći. Ona ostavlja tragove vučenja i tečenja. Telo toka ima uniforman, ravan oblik. U repu se tok rapidno razređuje i smanjuje. Dolazi do vertikalnog i horizontalnog gradiranja sedimentata po veličini

Tabela 2. Evaluacija Flišnog profila

Naučni značaj		Ostale vrednosti		Upotrebna vrednost		Ranjivost
Jedinstvenost	2	Ekološka	2	Pristupačnost	2	Ugroženost
Reprezentativnost	5	Kulturološka	2	Vidljivost	2	Očuvanost
Kompleksnost	2	Estetska	2	Povezanost	3	
Edukativnost	5			Infrastruktura	3	
Istraženost	5			Ekonomija	2	

Ukupna ocena lokaliteta: 63

zrna. Poslednja faza podrazumeva taloženje materijala turbiditnog toka zbog smanjenja strmine (Grubić *et al.* 1996).

Na profilu je pronađeno malo fosila, što je česta karakteristika turbiditnih sedimenata (Tišljar 1994). Pronađena je školjka *Inoceramus balticus* i foraminifere roda *Orbitoides* i *Globotruncana* (Anđelković 1987). Na osnovu njihovog prisustva zaključeno je da se sedimentacija odigrala u plitkovodnoj sredini muljevitog dna (Mitrović-Petrović 1996). Materijal turbiditnog toka od kojeg je nastala flišna tvorevina sačinjen je od terigenih i skeletnih komponenti. Peščari su terigenog karaktera, što upućuje na blizinu kopna. Komponente koje grade laporce i glinice nastale su od karbonatnih suspenzija foraminiferskih i inoceramskih skeleta i mikroskeleta (Anđelković 1989a). Prilikom spuštanja niz strminu, glava turbiditnog toka usekla je tvorevine nalik brazdama. Zato se na ravnima slojevitosti mogu uočiti tragovi vučenja materijala. Prvo se nataložio krupnozrnni, terigeni materijal, ostavivši za sobom fini oblak sitnozrnog materijala koji se depozovao preko njega. Proces je ponovljen više puta.

Jedinstvenost profila nije visoka, budući da se flišne tvorevine mogu zateći u atarima Barajeva, Ostružnice, Ljiga, u okolini Avale i Kosmaja (Anđelković 1987). Reprezentativnost je visoka zato što se ritmična smena slojeva lako uočava, a postoje i tragovi vučenja materijala. Kompleksnost je niska zato što dolazi do smene samo dve sekvene (Anđelković 1989a). Edukativni nivo profila je veoma visok, jer omogućava *in situ* uočavanje i razlikovanje petrologije i indikatora flišnog razvića (tragovi vučenja).

Srednju ocenu ekološke vrednosti izdanak je poneo jer se nalazi na Košutnjaku koji predstavlja zaštićeno prirodno dobro: park prirode botaničkog karaktera. Kulturološka vrednost izdanka nije visoka, ali se u blizini nalazi železnička stanica Topčider iz 19. veka, kao i napušteno rudničko okno (Zavod za zaštitu prirode Srbije 2015).

Izdanak je pristupačan. Nekoliko pored njega prolazi asflatirani put. Vidljivost je osrednja, jer je sporadično zarastao u vegetaciju i ne može se ceo dovoljno dobro sagledati sa jedne tačke. Sa druga dva izdanka od značaja i sa Topčiderskim parkom odlično je povezan asfaltiranim putem i stazom. Ekonomski potencijal profila je srednji, budući da bi za potpunu adaptaciju izdanka bilo potrebno krčenje dela šume i formiranje platforme

za posmatranje. Izdanak nije ugrožen. Održava se zbog bezbednosti u železničkom saobraćaju.

Mašin majdan ($44^{\circ}47'07''$ N, $20^{\circ}26'12''$ E) je geološki lokalitet koji se nalazi u neposrednoj blizini Topčiderskog parka. Prema Osnovnoj geološkoj karti, profil je izgrađen od stena mastrihtske (K_2^6) i sarmatske (M_3^1) starosti. Mastriht je predstavljen terigenim konglomeratima, kao i urgonskim krečnjacima. Obe vrste stena uočene su na terenu. Prema Osnovnoj geološkoj karti Beograda (Avramović *et al.* 1985), na profilu ne bi trebalo da postoji les, međutim, na terenu su u najvišim partijama izdanka uočene njegove debele naslage. U okolini Beograda les se stvarao tokom panonskog kata (M_3^2), a na karti je obeležen samo sarmat (M_3^1) (Andelković 1987). Na osnovu toga se zaključuje da je došlo do previda prilikom izrade osnovne geološke karte. Miocenske tvorevine ovog profila nisu opisane u literaturi, a geološka građa je prepostavljena na osnovu sličnih profila u okolini (Mostar, Žarkovo, Julino Brdo). Lokalitet ulazi u kategoriju objekata od regionalnog značaja.

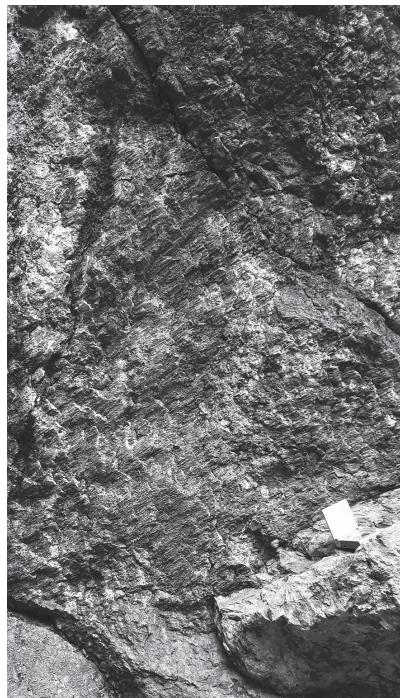


Slika 5.
Mašin majdan.
U najvišim delovima
izdanka uočen je les
(položaj sloja
naznačen je sa strane).

Figure 5.
Mašin majdan (Maša's Well). Loes is found in
the uppermost parts of
the profile (marked on
the side).

Na profilu su uočeni rasedi gravitacionog i reversnog tipa. Rasedi su strukture po kojima su se blokovi stenske mase kretali paralelno sa tako nastalom rasednom površi u iznosu koji se u dатoj razmeri ne može zanemariti. Kod reversnih raseda vektor celokupnog kretanja je orijentisan prema trećem i četvrtom kvadrantu rasedne površi, a kod gravitacionih prema prvom i drugom. Orientacija vektora celokupnog kretanja se na terenu određuje ispitivanjem a-lineacija i b-lineacija. A-lineacije su linearni tragovi smicanja blokova stenske mase na rasednoj površi, nalik strijama. Taktičnim putem, određivanjem uglačane putanje određene a-lineacijama, saznaje se smer vektora celokupnog kretanja. B-lineacije su stepeničasti reljef asimetričnog profila upravnog na pravac kretanja raseda (Dimitrijević 1978). Na rasedima u Mašinom majdanu postoje reprezentativni primeri a-lineacija i b-lineacija.

Na lokalitetu Mašin majdan nalazi se tvorevina slična prerasti. Prerasti predstavljaju geomorfološki oblik u vidu prirodnog kamenog mosta nastalog eolskim, abrazionim ili kraškim procesom. Eolski proces podrazumeva jake nalete veta koji podiže rastresitu masu (pesak ili sitan šljunak)



a



Figure 6.

a) Reversni rased sa izraženim a-lineacijama i b-lineacijama (linije raseda naznačene desno);
b) Uvećani prikaz lineacija. Desno su belom bojom naznačene a-lineacije, a crnom b-lineacije.

Figure 6.

a) Reverse fault with noticeable a-lineation and b-lineation;
b) Close-up view of a-lineation (white) and b-lineation (black) on the reverse fault.



b



Tabela 3. Evaluacija Mašinog majdانا

Naučni značaj		Druge vrednosti		Upotrebna vrednost		Ranjivost
Jedinstvenost	2	Ekološka	3	Pristupačnost	3	Ugroženost
Reprezentativnost	5	Kulturološka	5	Vidljivost	3	Očuvanost
Kompleksnost	3	Estetska	3	Povezanost	3	
Edukativnost	5			Infrastruktura	3	
Istraženost	3			Ekonomija	4	

Ukupna ocena lokaliteta: 69

koja mehanički dubi stenu. U abrazionom procesu udari talasa šire talasnu potkapinu. U kraškom procesu dolazi do hemijskog rastvaranja krečnjaka, proširivanja vrtača i uvala na vrhu pećina, što dovodi do obrušavanja delova tavanice (Petrović i Petrović 1997). Tamošnja prerast nije mogla nastati kraškim procesom, budući da je usećena u konglomerate i peščare, a usled paleogeografskih prilika, ni abrazionim ni erozionim procesom (Andelković 1989b). Morfologija same prerasti upućuje na njen nastanak antropogenim uticajem, početkom dvadesetog veka, kada je Mašin majdan bio kamenolom. Dakle, ovaj oblik reljefa nalik prerasti je zapravo iskopani rudarski prolaz.

Jedinstvenost lokaliteta nije visoka, budući da je izgrađen od peščara, krečnjaka, konglomerata i lesa, tipičnih za širu okolinu Beograda. Najvišu ocenu iz reprezentativnosti i edukativnosti izdanak dobija upravo zbog svoje građe i prisustva prerasti, raseda, a-lineacija i b-lineacija. Istraženost profila je srednje vrednosti, budući da pri izradi Osnove geološke karte Beograda Mašin majdan nije direktno kartiran, već je njegova litologija pretpostavljena na osnovu obližnjih izdanaka (Prokop, Mostar, Hipodrom). Na lokalitetu su uočeni urgonski krečnjaci (Banjac 2001), a Mašin majdan je 2014. godine proglašen spomenikom prirode sa opisom *senonski sprud*, pri čemu su zanemarene prisutne lesne tvorevine i bankoviti krečnjaci urgona.

Ekološka vrednost lokaliteta je visoka, budući da se nalazi u neposrednoj okolini Topčiderskog parka, koji je zaštićen kao prirodno dobro, i zbog svojih bioloških karakteristika (Zavod za zaštitu prirode Srbije 2015). Kulturološka vrednost je izuzetno visoka, budući da se na lokalitetu početkom dvadesetog veka nalazio kamenolom iz kojeg je vađen kamen za izgradnju kraljevskog kompleksa na Dedinju i ondašnjih kuća. Na Mašinom majdanu se nalazi Topčiderska letnja pozornica, na kojoj su se odravale manifestacije kulturno-umetničkog karaktera (Ministarstvo zaštite životne sredine Republike Srbije 2017).

Izdanak je izuzetno pristupačan i odlične vidljivosti. Dobro je povezan sa ostala dva izdanka i Topčiderskim parkom. Infrastrukturni standard je potpuno zadovoljen, budući da postoji više betonskih platformi sa kojih izdanak može da se posmatra. Ekonomski aspekt izdanka je visok zbog

zadovoljavajuće infrastrukture i broja posetilaca restorana u okviru kompleksa Mašin majdan. Izdanak nije ugrožen, pod zaštitom je države. Dobro je očuvan (tabela 3).

Zaključak

Cilj istraživanja je bilo formiranje pristupačnog geološkog vodiča kroz Topčider na osnovu koga se kroz prikaz tri reprezentativna lokaliteta lako može saznati o osnovnim geološkim pojmovima, procesima i njihovim manifestacijama. U istraživanju su korišćene metoda geološkog kartiranja (Dimitrijević 1978) i metoda procene vrednosti objekata geonasleđa (Maran 2010; Maran Stevanović 2015). Izdvojena su tri profila od značaja: Mašin majdan, Flišni profil i Plavi profil. Mašin majdan i Flišni profil pripadaju kategoriji objekata regionalnog značaja, dok Plavi profil pripada kategoriji lokalno važnih geoobjekata. Na ovim lokalitetima su uočene različite vrste stena (sprudni krečnjaci, peščar, les), flišne tvorevine, linearacije i rasedi. Utvrđen je litoralni postanak plavog profila i postanak flišnog profila. Na terenu je uočen u literaturi neopisani les čija je starost u radu pretpostavljena kao panonska (M_3^2), ali ju je potrebno podrobnejše istražiti. Takođe, odgovarajućim istraživanjima bi se mogao oformiti biološki i kulturno-istorijski vodič Topčidera koji bi, uz geološki vodič, rezultirali kompletним turističko-edukativnim programom Topčiderskog parka.

Zahvalnost. Zahvaljujem se Meri Ganić, profesorki Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, na upućivanju na metodologiju i potencijalno važne izdanke u okolini Topčiderskog parka.

Literatura

- Andelković M. 1987. *Geologija šire okoline Beograda I – geologija i geodinamika*. Beograd: Zavod za regionalnu geologiju i paleontologiju rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu
- Andelković M. 1989a. *Geologija šire okoline Beograda III – paleoekologija*. Beograd: Zavod za regionalnu geologiju i paleontologiju rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu
- Andelković M. 1989b. *Geologija šire okoline Beograda IV – paleogeografija*. Beograd: Zavod za regionalnu geologiju i paleontologiju rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu
- Avramović V., Baklajić D., Đoković I., Filipović I., Mojsilović S., Navalna M., Pejović D., Tomić R., 1985. *Osnovna geološka karta SFRJ: list Beograd, L 34-113*. Beograd: Savezni geološki zavod

- Banjac N. 2001. *Stratigrafija Srbije i Crne Gore – paleozoik i mezozoik*. Beograd: Institut za regionalnu geologiju i paleontologiju rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu
- Ćirić K. 2008. *Topčider*. Beograd: Zavod za zaštitu spomenika kulture grada Beograda
- Dimitrijević M. 1978. *Geološko kartiranje*. Beograd: Izdavačko-informativni centar studenata
- Grubić A., Obradović J., Vasić N. 1996. *Sedimentologija*. Beograd: Univerzitet u Beogradu
- Maran A. 2010. Valuing the geological heritage of Serbia. *Bulletin of the Natural History Museum*, **3**: 47.
- Maran Stevanović A. 2015. Methodological guidelines for geoheritage site assessment: A proposal for Serbia. *Geološki anali Balkanskoga poluostrva*, **76**: 105.
- Milanese D. S. 1988. *Southern Tethys Biofacies*. Milano: Agip
- Ministarstvo zaštite životne sredine Republike Srbije 2017. Obaveštenje o postupku pokretanja zaštite spomenika prirode „Mašin Majdan“. <https://www.ekologija.gov.rs/obavestenje-o-postupku-pokretanja-zastite-spomenika-prirode-masin-majdan/?lang=lat> (14. septembar 2019)
- Mitrović-Petrović J. 1996. *Paleoekologija sa osnovama tafonomije*. Beograd: Univerzitet u Beogradu
- Petrović D., Petrović B. J. 1997. *Morfologija i hidrografija krasa*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva
- Srbija voz 2019. Plavi voz. <http://www.srbvoz.rs/plavivoz.html> (12. septembar 2019)
- Tišljar J. 1994. *Sedimentne stijene*. Zagreb: Školska knjiga
- Zavod za zaštitu prirode Srbije 2015. Zaštićen Topčiderski park. http://www.zzps.rs/novo/in-dex.php?jezik=_la&strana=vest&n=281 (12. septembar 2019)
- Zavod za zaštitu prirode Srbije 2019. Zaštićena prirodna dobra. http://www.zzps.rs/novo/kontent/stranicy/zastita_prirode_spomenici_prirode/PrirodniSpomenik.pdf (12. septembar 2019)

Matija Zec

Geology Guide trough Topčider (Belgrade)

Topčider park has a potential in terms of the tourist development of Belgrade. According to the Institute for nature conservation of Serbia, it has biological, cultural, historical and geological importance (Zavod za zaštitu prirode Srbije 2015). The geological potential is not actualized, bearing in mind that a brief geotouristical guide of Topčider park is non-existent. Via research, it has been concluded that three localities with significant geological features exist in the nearby area of Topčider: Plavi profil (Blue profile), near Railway station Košutnjak, Flišni profil (Flysch profile), near Railway station Topčider, and Mašin majdan (Maša's Well). The first two profiles are of local, and Mašin majdan is of regional importance. Based on paleontological, petrological and geodynamical research, the geological formation of the research area has been described. Important geological terms, visible on the sites, have been marked and described (sandstone, limestone, rudist, flysch, urgon facies, fault, lineation, prerast etc.). The wrongly mapped geological unit of sarmate on the Basic geological map of Belgrade is also discussed.

