

Геол. ан. Балк. пол. Ann. Géol. Penins. Balk.	60	1	119-128	Београд, децембар 1996 Belgrade, Decembre 1996
--	----	---	---------	---

УДК 551.782:550.822.1(497.11)

Оригинални научни рад

ПРИЛОГ ПОЗНАВАЊУ НЕОГЕНИХ НАСЛАГА ОКОЛИНЕ БЕОГРАДА (СТРАТИГРАФСКИ ПРИКАЗ БУШОТИНЕ PG-8 У БЕГАЉИЦИ)

од

Слободана Кнежеввића* и Мери Шумар-Ганћ*

У раду је дат стратиграфски приказ неогених наслага откривених у бушотини PG-8 у долини Бегаљичке реке у Бегаљници. Сазнања о стратиграфским карактеристикама неогена у делу терена у коме је обављено бушење су важан сегмент у сагледавању геолошке грађе грочанског Подунавља и шире околине Београда уопште.

Кључне речи: Стратиграфија, неоген, Паратетис, бушотина, фосили.

У долини Бегаљичке реке, на југозападном крају села Бегаљице, у оквиру хидрогеолошких истраживања за потребе водоснабдевања општине Гроцка, изведена је бушотина PG-8 (Геосоџа, према пројекту *Тодоровића и Локина, 1992*). Дубина бушотине износила је 250 m. У њој су захваљујући јези ровању откривени и проучени неогени седименти укључујући и биостратиграфско-палеонтолошка проучавања.

Неогене наслага шире околине Гроцке познате су још из прошлог века по својим палазингима фосила, посебно макрофауне мекушаца. Због тога су оне биле одавно предмет пажње геолога и палеонтолога почев од *Brusine (1897, 1902)*, затим *Павловића (1903, 1927)*, *Степановића (1938)*. Касније велики допринос познавању седимената и фауне неогена ове области дали су *Степановић (1951, 1977)*, *Спајић (1961, 1987)*, *Спајић и Џоџо-Томић (1973)*, *Павловић и др. (1977)*, *Кнежеввић (1991)*, *Кнежеввић и др. (1994)* и др.

У повије време су у грочанском Подунављу обављена многобројна истражна бушења за потребе израде Комплексне геолошке карте Београда 1:10.000 и хидрогеолошка проучавања која су омогућила увид у дубинску геолошку грађу ове области, посебно стратиграфске карактеристике неогених наслага.

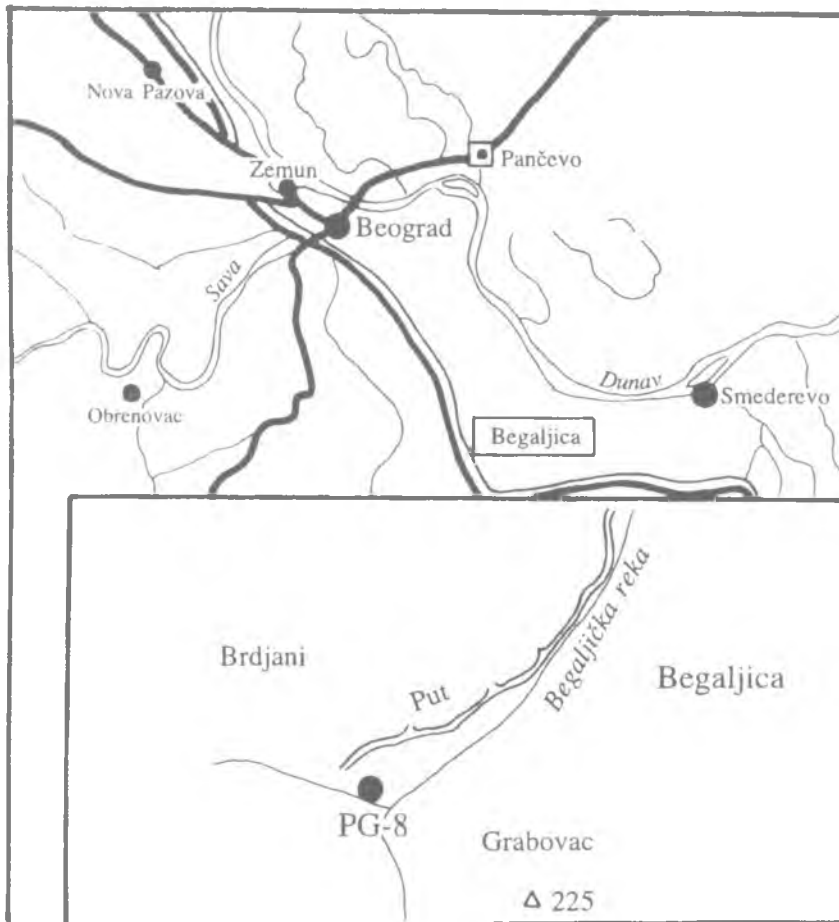
Бушотина PG-8 је у стратиграфском смислу једна од значајнијих истражних бушотина с обзиром да је лоцирана на делу терена где по сада није било сличних радова. Због тога су и подаци добијени њеним проучавањем значајни за корелацију неогених наслага у простору између Гроцке, Бегаљице, Вршца и Зклоначе.

* Институт за регионалну геологију и палеонтологију Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, Каменичка б. Београд.

СТРАТИГРАФСКИ ПРИКАЗ БУШОТИНЕ PG-8

У стратиграфском профилу бушотине PG-8 у Бегалјци утврђено је присуство неогених (миоценских) седимената и квартарних алувијалних седимената Бегалјичке реке.

Међу набушеним неогеним наслагама издвојени су седименти сарматског и папошког ката, слојеви понтског ката нису палеонтолошки утврђени у језгру бушотине, али се могу очекивати у околним теренима на висовима изнад долине Бегалјичке реке.



Сл. 1. Географски положај бушотине PG-8.

Fig. 1. Location of borehole PG-8

Сармат. Сарматски слојеви су старији неогени члан до кога се дошло у бушотини PG-8. Заступљени су од дна бушотине (250 m) до дубине од 215 m. На основу честих фосила утврђена је сарматска старост у целом поменутом интервалу, као и граница према слојевима папошког ката.

Најстарији откривени седименти сармата представљени су сивим и сивозеленим лапорима идући од дна до дубине од 246 метара. Преко њих су паталожени

сиви прашинасти пескови (интервал 246,00–240,30 метара) са *Pirenella picta* (DeFrance), *Pirenella picta mitralis* (Eichwald) и *Cerastoderma latisulcum* (Münster). Даље следи литолошки хетероген пакет (240,3–232 m) у коме се смешњу органогени кречњаци са *Cerastoderma vindobonense* (Partsch–Laskarev), *Musculus sarmaticus* Gatluev и *Pirenella picta* (DeFrance), пескови, карбонатни пешчари и песковити лапорци са *Cerastoderma vindobonense* (Partsch–Laskarev).

Најмлађи ниво сарматских наслага представљен је сивим средњезрним и ситнозрним песковима са *Pirenella picta* (DeFrance), *Acteocina lajonkaircana* (Basterot), *Pirenella disjuncta* (Sowerby), *Maetra* cf. *vitaliana* d'Orbigny и *Donax lucidus* Eichwald. Са хидрогеолошког стаповишта ови пескови су међу проучаваним седиментима најбољи колектор подземних вода.

Панон. Највећи део неогеног пакета у бушотини PG–8 чине папонски слојеви. Они су заступљени од границе са сарматским катом (215 метара) до дубине 10,7 метара. Апализом језгра констатовано је да они местимично садрже фосиле мада знатно ређе од сарматских творевина.

Непосредно преко сарматских пескова паталожени су доњепапонски лапори са прослојцима лапоровитих пешчара са *Melanopsis impressa* Krauss (214,5 m). Из лапораца из интервала од 196–188 метара издвојена је фауна старијег дела доњег папопа (славониана) представљених врстама: *Congeria ornithopsis* Brusina, *Limnocardium* cf. *cekusi* (Gorjanović–Kramberger), *Gyraulus praeponticus* (Gorjanović–Kramberger), *Orygoceras laevis* Gorjanović–Kramberger, *Hydrobia* sp.

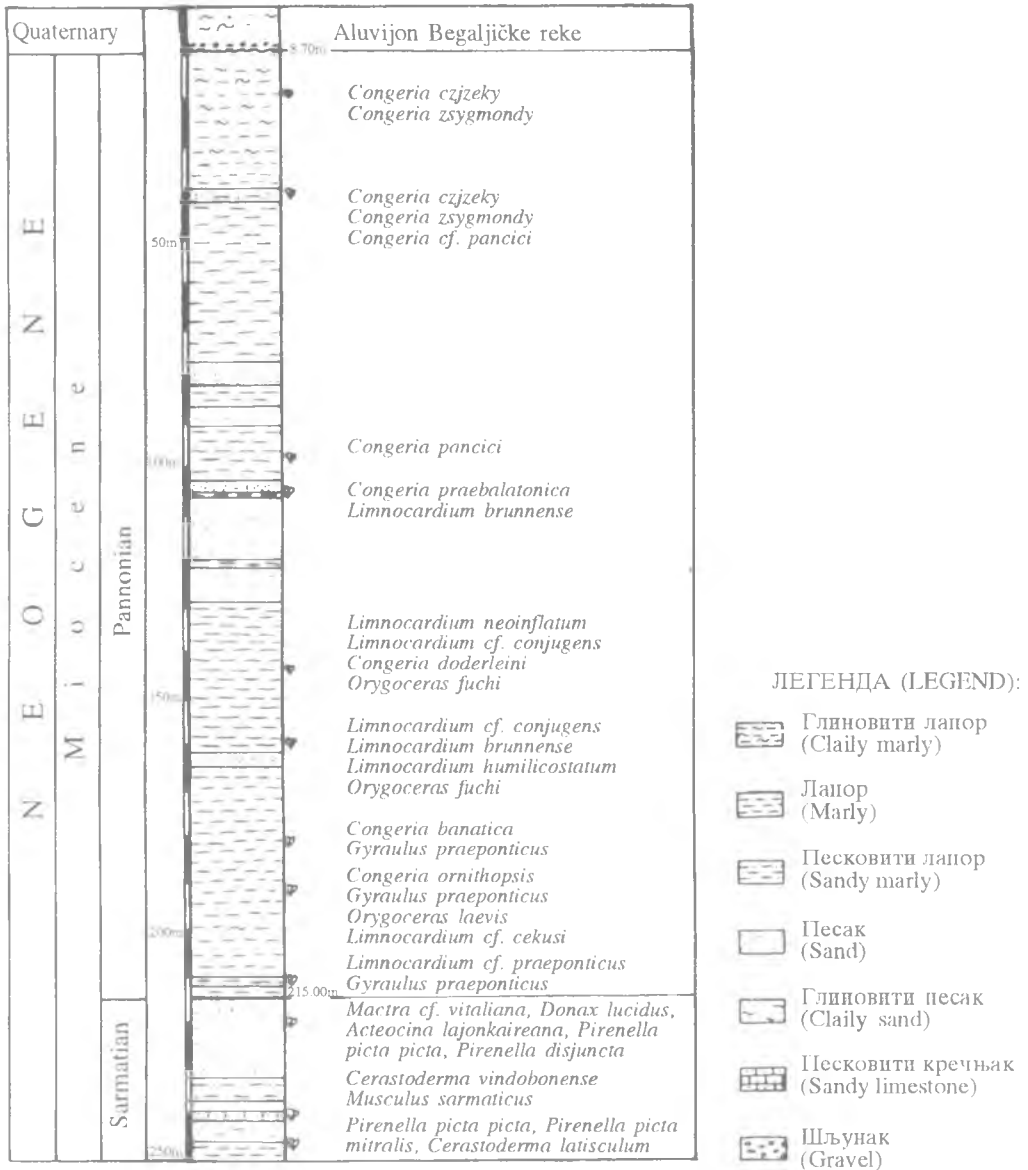
Фосилозни слој лапора са дубине 182 метра, из којих су издвојени облици *Congeria banatica* R. Hoernes, *Gyraulus praeponticus* (Gorjanović–Kramberger), и *Limnocardium* sp. припада млађем славониану (мада се врста *Congeria banatica* јавља и у горњем папопу).

Већи део профила панонских наслага обухвата слојеве млађег панона – сербиана. У литолошком погледу он је изграђен од лапора, лапоровитих алеврита који се смењују са песковима и лапоровитим песковима. Пескови су мање заступљени од финозрних творевина (лапора, лапоровитих алеврита и др.) и највише их има у интервалу од 129–107 метара дубине, али се и тамо јављају прослојци и сочива алеврита. Горњи панон је у свом старијем делу обележен присуством издвојених врста *Limnocardium conjugens* Partsch, *Limnocardium brunense* Andrusov, *Limnocardium* cf. *humilicostatum* Jeckelius и *Orygoceras fuchsii* Kitll са дубине 158 метара.

Идући навише по суперпозицији констатовано је више фосилозних нивоа. У лапорима са дубине 147–145 метара нађени су *Monodacna viennensis* Papp, *Limnocardium* cf. *conjugens* Partsch, *Limnocardium neoinflatum* Spajić, *Congeria doderlcini* Brusina, *Orygoceras fuchsii* Kitll, а затим на 144,5 метра карактеристична форма горњег папопа *Congeria czjzeki* M. Hoernes. У дубинском интервалу од 106–105 метара констатоване су врсте *Congeria praebalatonica* Spajić и *Limnocardium brunense* Andrusov и на дубини 55 метра *Congeria* ex. gr. *partschii* Czjzek, *Melanopsis pygmaea* M. Hoernes.

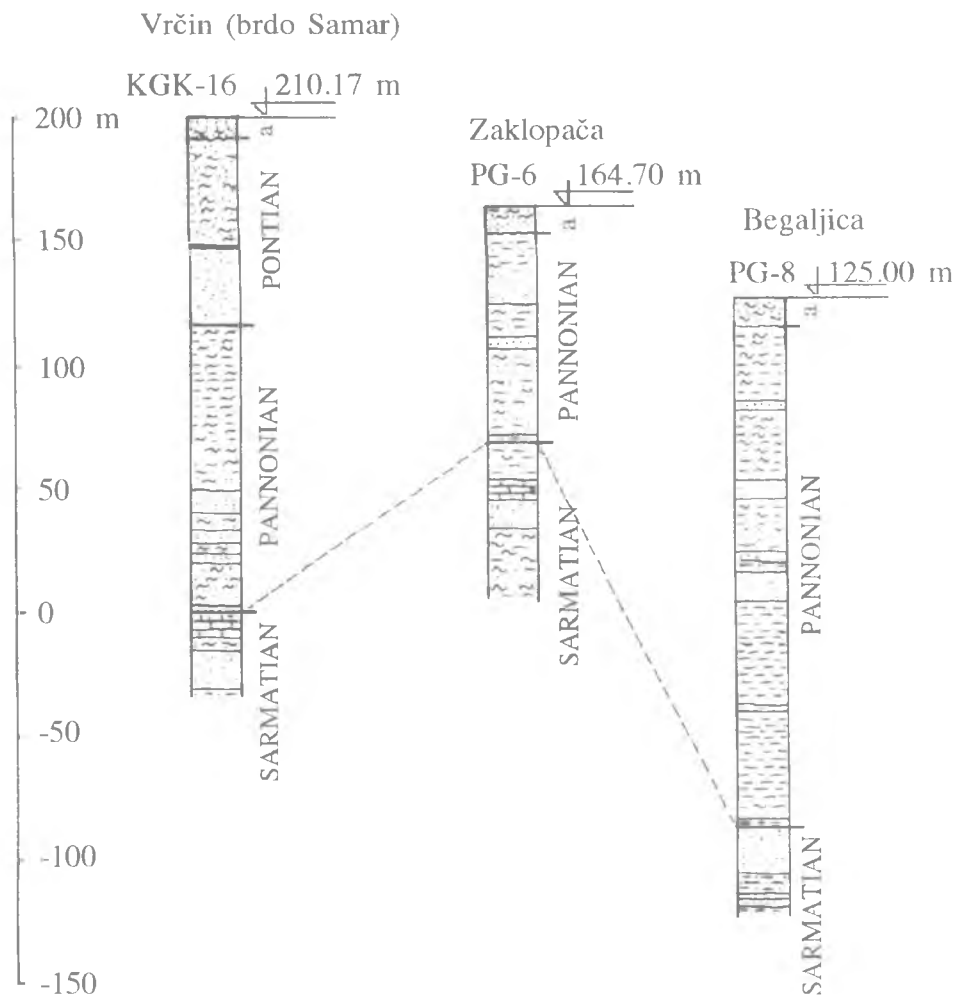
Слојеви млађег сербиана садрже знатно ређе фосиле и најчешће су представљени врстама *Congeria czjzeki* M. Hoernes и *Congeria zsygmondyi* Halavats констатованих на дубинама од 39–40 и 21–20 метара.

Најмлађи неогени седименти који леже испод алувијалних творевина Бегачке реке су без фосила и измењени физичко–хемијским процесима. На основу



Сл. 2. Стратиграфски стуб бушотине PG-8.
Fig. 2. Columnar section of borehole PG-8.

суперпозиције за њих се може претпоставити да представљају најмлађе слојеве горњег панона или прелазне нивое горњег панона и доњег понта.



Сл. 3. Упоредни стратиграфски стубови бушотина KGK 16 (Врчин, брдо Самар, поред аутопута), PG 6 (Заклопача) и PG-8 (Бегалјица).

Fig. 3. Comparative geologic columns for boreholes KGK-16 (Vrčin, Samar hill, at motorway), PG 6 (Zaklopača) and PG-8 (Begaljica).

ЗАКЉУЧАК

Бушотина PG-8 код Бегалјице изведена је у делу терена у коме није била довољно позната дубинска геолошка грађа. Анализом њеног језира утврђено је присуство сарматских наслага на апсолутној падморској висини испод -90 метара. Ранијим хидрогеолошким проучавањима уочено је да су најбољи хидрогеолошки колектори везани са млађе слојеве сармата што је потврђено и у овом случају. Због тога проучени стратиграфски профил бушотине PG-8 може да послужи као један од репера за корелацију неогених наслага на ширем простору Грочанског Подунавља.

Граница између сарматских и панонских слојева овде је далеко "плића" него у центру Гроцке где је бушотипом Г-1 (Хидросонда, 1984) утврђена на дубини од око 623 метра, тј. испод -500 метара апсолутне висине. Насупрот томе, може се констатовати да је у Бегаљци апсолутна висина границе сармат-панон нижа него у Заклопачи (напр. у бушотини РГ-1 у долини Заклопачке реке испод Савковића брда) и у Врчину (видети сл. 3).

Седименти панонског ката у бушотини РГ-8 имају велику дебљину од преко 200 метара и представљени су творевинама оба потката, славониана и сербпана, при чему слојеви сербпана имају већу дебљину. Корелацијом са другим бушотипама у широј околини Гроцке, може се рећи да су панонске насlage у фацијалном смислу веома променљиве и да се основни фацијални типови, пескови и лапори, мењају идући у хоризонталном и вертикалном правцу. Ово треба посебно имати у виду при будућим хидрогеолошким истраживањима због тога што не треба очекивати континуално простирање поузданих колектора подземних вода на целој површини простирања панонских седимената.

Геол. ан. Балк. пол. Ann. Géol. Penins. Balk.	60	1	119-128	Београд, децембар 1996 Belgrade, Decembre 1996
--	----	---	---------	---

UDC 551.782:550.822.1(497.11)

Original scientific paper

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF NEOGENE DEPOSITS IN BELGRADE AREA (STRATIGRAPHIC REVIEW OF PG-8 BOREHOLE AT BEGALJICA)

by

Slobodan Knežević* and Meri Šumar-Ganić*

This work is a stratigraphic description of Neogene deposits through borehole PG 8 at Begaljica in the Begaljička Reka valley. Knowledge of the Neogene stratigraphy in the drilling area is an important segment of the geological study of Grocka sector, and even Belgrade domain, of the Danube riparian zone.

Key words: Stratigraphy, Neogene, Paratethys, borehole, fossils.

Hole PG-8 was drilled (Contractor Geosonda, design by Todorović and Lokin, 1952) under a hydrogeological prospecting project for Grocka municipal water supply in the Begaljička Reka valley, the southwestern part of Begaljica village. The hole was 250 metres deep. Its drill-core was analysed for biostratigraphic and paleontological studies.

Neogene deposits in the general area of Grocka were known in the 19th century for their fossils, especially molluscan megafauna. They were described and discussed by geologists and paleontologists, beginning with Brusina (1897, 1902), then Pavlović (1903, 1927), Stepanović (1938). Significant contributions to the study of Neogene sedimentary rocks and fauna of the region were made by Stevanović (1951, 1977), Spajić (1961, 1987), Spajić and Džodžo-Tomić (1973), Pavlović et al. (1977), Knežević (1991), Knežević et al. (1994), and others.

Exploratory drillings in Grocka sector of the Danube riparian zone, carried out more recently for the Complex Geologic Map of Belgrade at 1:10,000 and for hydrogeological study, produced new information on deep geology, and stratigraphy of Neogene deposits.

Stratigraphically, PG-8 is one of important exploratory boreholes, because it is the only one of the kind in the given locality. The information it provided is important for correlation of Neogene deposits between Grocka, Begaljica, Vrčin, and Zaklopača.

* University of Belgrade, Faculty of Mining and Geology, Institute of Regional Geology and Paleontology, Kamenička 6, Belgrade.

STRATIGRAPHY IN PG-8

From the surface to the depth of 10.2 m, the hole was drilled in Quaternary alluvial deposits of the Begaljička Reka over Neogene (Miocene) deposits.

The identified Neogene deposits are Sarmatian and Pannonian time-stratigraphic units. Pontian beds were not paleontologically identified in drill-core, but are expected in risings at the side of the Begaljička Reka valley.

Sarmatian. Sarmatian beds form the older Neogene unit found in PG-8 from its bottom (250 m) to 215 m. This age and its upper boundary are dated on abundant fossils.

The oldest Sarmatian deposits are represented by grey and grey-green marls, from the hole bottom to 246 m, overlain by grey silty sands (interval 246.00 to 240.30 m) with *Pirenella picta* (DeFrance), *Pirenella picta mitralis* (Eichwald), and *Cerastoderma latissulcum* (Münster). Upward follows (240.30 to 232 m) a set of heterogeneous beds of organogenic limestones with *Cerastoderma vindobonense* (Partsch-Laskarev), *Musculus sarmaticus* Gatuev, and *Pirenella picta* (DeFrance), sands, carbonate sandstones, and sandy marlstones with *Cerastoderma vindobonense* (Partsch-Laskarev).

The newest level of Sarmatian deposits consists of grey medium- and fine-grained sands with *Pirenella picta* (DeFrance), *Acteocina lajonkaireana* (Basterot), *Pirenella disjuncta* (Sowerby), *Mactra* cf. *vitaliana* d'Orbigny, and *Donax lucidus* Eichwald. These sands are the best aquifer of the studied deposits.

Pannonian. Pannonian beds in PG-8 form most of the Neogene unit, from its lower boundary (depth 215 m) to 10.7 m. Fossils are sporadic, much fewer than in Sarmatian deposits.

The lowest, over Sarmatian sands, are Lower Pannonian marls, intercalated with marly sandstones which bear *Melanopsis impressa* Krauss (214.5 m). Marlstones in the depth interval 196-188 m contain fauna of the lower Lower Pannonian (Slavonian) represented by: *Congeria ornithopsis* Brusina, *Linnocardium* cf. *cekusi* (Gorjanović-Kramberger), *Gyraulus praeponticus* (Gorjanović-Kramberger), *Orygoceras laevis* Gorjanović-Kramberger, *Hydrobia* sp.

A fossiliferous marl bed at 182 m, which *Congeria banatica* R. Hoernes, *Gyraulus praeponticus* (Gorjanović-Kramberger), and *Linnocardium* sp. were extracted, belongs to upper Slavonian (though *Congeria banatica* occurs in Upper Pannonian, as well).

A larger part of Pannonian deposits in the section is of the late Pannonian (Serbian). It is made up of marl, marly siltstone, and sand and marly sand. Sands have a smaller thickness than fine-grained deposits (marl, marly siltstone, etc.), and prevail in the depth interval 129-107 m where they contain siltstone interbeds and lenses. The Upper Pannonian, in its lower levels (158 m), contains *Linnocardium conjugens* Partsch, *Linnocardium brunense* Andrussov, *Linnocardium* cf. *humilicostatum* Jeckelius, and *Orygoceras fuchsi* Kitll.

Several fossiliferous levels in the upward superposition contain: marls from 147 m to 145 m, *Monodacna viennensis* Papp, *Linnocardium* cf. *conjugens* Partsch, *Linnocardium neoinflatum* Spajić, *Congeria dodeleini* Brusina, *Orygoceras fuchsi* Kitll; at 144.5 m, characteristic Upper Pannonian *Congeria czjzeki* M. Hoernes; from 106 m to 105 m, *Congeria praebalatonica* Spajić and *Linnocardium brunense* Andrussov; and at 55 m, *Congeria* ex. gr. *partschii* Czjzek, *Melanopsis pygmaea* M. Hoernes.

Beds of late Serbian are less fossiliferous; the commonest fossils are *Congeria czjzeki* M. Hoernes and *Congeria zsygmondi* Halavats found in depth intervals 39–40 m and 21–20 m.

The newest Neogene deposits under alluvial sediments of the Begaljička Reka have been altered by physical and chemical processes and are without fossils. On the basis of the superposition, these deposits are taken for the highest Upper Pannonian or transitional into the Lower Pontian.

CONCLUSION

Hole PG–8 was drilled at Begaljica, where deep geology was not well studied. The drill–core analysis confirmed Sarmatian deposits at the altitude below –90 metres. It was noted during hydrogeological prospecting, that the best aquifer was the late Sarmatian beds, which was confirmed in borehole PG–8. Its geologic section, therefore, can serve in correlations of Neogene deposits in the general Grocka sector of the Danube riparian zone.

The Sarmatian/Pannonian boundary is far "shallower" there than in the centre of Grocka, where hole G–1 (Hidrosonda, 1984) penetrated it about 623 m below the surface, or at 500 m altitude. In contrast, the altitude of this boundary in Begaljica is lower than in Zaklopača (e.g. PG–1 in the Zaklopačka Reka valley below Savkovića hill) or in Vrčin (see. Fig. 3).

Pannonian deposits in PG–8 have a thickness of more than 200 metres, and are represented by both substages, Slavonian and Serbian, the latter being thicker. Correlated with other boreholes in the general Grocka area, Pannonian deposits are facially much variable: basic facial types, sands and marls, vary in both horizontal and vertical directions. This should be remembered in future hydrogeological prospectings, because continuous extents of reliable aquifers are not expected through the extent of Pannonian deposits.

ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

- Brusina S., 1897: Građa za neogenu malakološku faunu Dalmacije, Hrvatske i Slavonije uz neke vrste Bosne, Hercegovine i Srbije.– *Dijela JAZU*, 21, 1–43, 21 t., Zagreb
- Brusina S., 1902: *Iconographia Molluscorum fossilium in Tellure tertiaria Hungariae, Croatiae, Slavoniae, Dalmatiae, Bosniae, Hercegovinae, Serbiae et Bulgariae.*– Atlas, t. 19, Zagreb.
- Knežević S., 1991: Regionalno–geološke karakteristike neogena Varovnice i susednih terena. Doktorska disertacija, Rudarsko–geološki fakultet u Beogradu (manuscript), str. 182, Beograd
- Кнежевић С., Спајић О., Павловић М., Ерцеговац М. и Петровић М. (Кнежевић et al.), 1994: Стратиграфска проучавања терцијарних наслага у бушотини Г–1 у Гроцкој – Геол. ан. Балк. пол., 58/1, 39–49, Београд.
- Павловић П. (=Pavlović), 1903: Конгерјски фосили из околине Гроцке – *Ibid.*, 6, стр. 342., Београд.
- Павловић П. (=Pavlović), 1927: Доњепонтијски мекушци из околине Београда (с нарочитим обзиром на фосилну фауну околине села Врчина).– *Пос. изд. Срп. краљ. акад.*, 66, Прир. мат. списи, 17, 1–112, Београд.
- Павловић З и коаутори (=Pavlović et al.), 1977: Тумач за ОГК СФРЈ, лист Смедерево, 1:100.000.– Савезни геолошки завод, Београд.
- Спајић О. (=Spajić), 1961: Принове за познавање панонских слојева околине Београда (Заклопача, Бегаљица, Врчин).– *Геол. ан. Балк. пол.*, 28, 247–261, Београд.
- Спајић О. (=Spajić), 1987: Сармат, Панон, фосилна фауна мекушаца. У: Анђелковић М. (ур.) *Геологија шире околине Београда, књ. 2, Фосилна фауна и флора.* Завод за регионалну геологију и палеонтологију РГФ–а, 241–275, Београд.

- Спајић О и Џоџо-Томић Р. (=Spajić and Džodžo-Tomić), 1973: Стратиграфска анализа миоцeнских седимената из хидрогеолошких истражних бушотина околине Београда.– Геол ан. Балк. пол., 38. 167–180, Београд.
- Стевановић П. (=Stevanović), 1951: Доњи плиоцен Србије и суседних области.– Пос. изд. САН, 187. Геол. инст., 2. 361 стр., Београд.
- Стевановић П. (=Stevanović), 1977: Каспиграични плиоцен (понт) околине Београда. У: Анђелковић М. (Ур.), Геологија Србије. Стратиграфија – кенозоик.– Завод за рег. геол и палеонт. РГФ. 171–185. Београд.
- Степановић Б. (=Stepanović), 1938: Горњи миоцен у Каменом потоку – Геол ан. Балк. пол., 15. 51–101. Београд.
- Тодоровић М. и Локип Ј., 1992: Izveštaj o hidrogeološkim istraživanjima opštine Grocka.– Fond str. dokumentacije preduzeća "Projekting", Beograd.