

## RESULTS OF THE SPELEOLOGICAL EXPLORATION ON PEŠTER PLATEAU

DRAGAN NEŠIĆ<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Institute for Nature Conservation of Serbia, Working Unit of Niš, Vožda Karadžića 14/II, 18000 Niš, Serbia*

**Abstract:** During the period 2006-2008, basic speleological research was done on Pešter Plateau in Southwestern Serbia. On that occasion, 40 caves were surveyed, 11 of which were measured in detail. Registered caves were grouped on the basis of landscape characteristics and morphogenetic relations. Based on the location and general characteristics of the Pešter karst, it is considered that the objects near Boljare and in the ponor (sinking) area of Boroštica are connected to the drainage system of the Pečina nad Vražjim firovima (Vražji firovi Cave). In morphological terms, the cave Bezdán Kaćunova ravan (Kaćunova Cave) near Boljare with its imposing hall is the most important object on Pešter Plateau for the time being. Realized research on Pešter Plateau has the character of basic or initial speleological research, which should be continued in order to solve different problems of karst in this area.

**Key words:** Speleological research, speleology, Pešter Plateau, Serbia

### Introduction

Pešter Plateau is the name for the mountain highland in the farthest southwest of Serbia. Central morphological entity of this area is Peštersko Polje (Pešter Plateau) which is the area of highland with the surrounding mountains. In geotectonic terms, the Pešter Plateau highland belongs to the ophiolite belt of the Inner Dinarides. The western part of the highland consists mainly of Triassic karstified limestones. According to some views, the Pešter Plateau highland is named according to the numerous "pešteri" - caves.

During the period 2006-2008, the Institute for Nature Conservation of Serbia launched an extensive research of Pešter Plateau. Field studies have also included the caves from the village of Đerekare to Boljare and Duga Dolina (Long Valley), a part of the mountain of Giljeva and a sporadically wider rim of the Pešter Plateau highland as well. Speleological research on Pešter Plateau had the character of a classical survey and morphometry of individual objects. In the period of intensive field activities, 40 caves in the area were registered, where detail measurements were done on 11 objects.

### Previous research

The only results of the speleological research of Pešter Plateau were presented in the monograph "Pećine i jame SR Srbije" (Petrović J., 1976). In this study, the author presents data for individual objects, some of which were included in the scope of our research. It is important to note that in another review Petrović J. (1971) singles out the grouping of caves on Pešter Plateau, which we used as the basis for our separation of groups of objects as special spatial and morphogenetic entities. Other explorations did not deal with the underground karst of Pešter

---

<sup>1</sup> [dragan.nesic@zzps.rs](mailto:dragan.nesic@zzps.rs)

Article history: Received 31.10..2015 ; Accepted: 23.12.2015

Plateau, excluding some general reviews within wider regional problems (Milentijević M., Luković S., 1974; Đurović P., Lješević M., 1994 and others.). We are familiar with the fact that the speleological research on Pešter Plateau was conducted by members of the speleological clubs AS and, on several occasions, by ASAK from Belgrade.

### **Methodology of field work**

Methodology of field work has included the classic speleological field methods that consist of gathering information on the location of objects by interviewing local residents or conventional field survey, by visit and research of the terrain. Entrances to the caves were located by the GPS device. The WGS 84 was used as a georeferenced coordinate system. Caves were remeasured by the use of a compass, measuring tape in the length of 30 m and a laser rangefinder. The caves were drawn in orthogonal projection. This procedure has provided relatively accurate sketches of the plans of the remeasured objects.

### **General landscape characteristics of the research area**

The area from Đerekare to Duga Dolina or Duga in the southwest from Pešter Plateau corresponds to a large karst levelled surface from which a number of hill heads rise, and are particularly numerous around the villages of Đerekare and Ugao. In this part of the aforementioned surface, a structural basin is fingerlike pulled in near the village of Ugao, which is a part of the Peštersko Polje, as well as the Boroštica River Valley near the village of Đerekare. Northwest, toward the village of Boljare, the surface area is a spacious karst plateau intensively broken by doline and low limestone heads. Similar morphological characteristics also has the southern part of the mountain of Giljeva. Duga Dolina should be also mentioned here, which is a dry karst valley, extending from Pešter Plateau to Crvsko proširenje (extension), that is, a hanging river mouth above the Bistrica River Gorge. This valley has previously reported to be the old karst direction of the Boroštica River in the genetic system of the Pečina nad Vražijim firovima (Đurović P., Lješević M., 1994).

In lithological terms, this is the area which is absolutely dominated by limestones of the Triassic age. Geological research separated limestones of different lithological characteristics of the Lower, Middle and Upper Triassic (Živaljević M. et al., 1984; Mojsilović S. et al., 1979). Olitical limestones correspond to the Lower Triassic represented near the village of Suvi do directly on the rim of the Peštersko Polje (Pešter Plateau). Limestones of the Middle Triassic age correspond to massive and thick layered, often breccias and dolomite limestones, which absolutely dominated the area from Đerekare to Duga Dolina, that is, on the southern slope of Giljeva. Limestones of the Upper Triassic age were singled out in the area of the village of Crvsko. Rocks of the Jurassic volcano-sedimentary or diabase-chert formations were singled out together with the limestones within the ophiolite zone in the area of the village of Đerekare and Kruščica and eastern of the Peštersko Polje. Gravels and sands of the Peštersko Polje were singled out as proluviums of the Quaternary age, while similar sediments in the area of Duga Dolina were singled out as Quaternary alluvium (Živaljević M. et al., 1984; Mojsilović S. et al., 1979).

The area of Pešter lies on the Lim tectonic unit of the outer rim of the Inner Dinarides. In the context of the research area, a structural unit of the block of the mountain of Giljeva stands out, which also includes the area from Đerekare to Duga Dolina and the structural unit of the zone of Sjenica-Vidrenjak. There are long folds of the Dinaric direction (NW-SE) and systems of numerous longitudinal or rare transversal faults in the Triassic limestones at the block of the mountain of Giljeva, (Mojsilović S. et al., 1980).

In general landscape frameworks, this is an intensively karsted area with many forms of surface and underground karst morphology that corresponds to the covered or green karst, then shallow karst with relations of the underground karst circulation towards the deeply cut in surrounding valleys (Petrović J., 1976), to the diabase-chert formation and contact karst, which

was partially confirmed by the results of our speleological research. In this context, based on spatial grouping and morphogenetic characteristics in the observed area, we can distinguish the groups of caves near Đerekare, then the objects related to the sinking of the Boroštica River, caving objects near the village of Ugao, objects between the villages of Dolić and Boljare and objects on Giljeva. Objects of the broader rim of Pešter Plateau, which were incidentally studied, corresponded to a special group (Table 1).



Fig. 1. Location of Pešter Plateau in Serbia and overview map of locations of the caves on Pešter Plateau (Number of objects on the map corresponds to the number of objects in Table 1 and the text. Objects that have not been located by the GPS device were not drawn. Cartographic base 1: 300 000).

### Group of the caves near Đerekare

The area near the village of Đerekare corresponds to the spacious valley of the Đerekarska River with the surrounding mountain peaks in the height of 1400-1600 m. In the northwest from the Đerekarska River Valley, a spacious karsted surface extends toward Boljare and the Duga Dolina. The whole region is sometimes singled out as the Đerekarske planine (Đerekare Mountains) (Petrović J., 1976). The mountain heights at the rim of the Đerekarska River Valley are of the Triassic age limestones, while in the direction of the valley and towards the village of Kruščica extends the belt of volcanogenic-sedimentary rocks of the Jurassic diabase-chert formation (Mojsilović S., Baklajić D., 1984a).

There are nine caves registered in the area of Đerekare, but the speleomorphological research was conducted on four objects (Table 1). The following objects were explored in more detail: Pećina na Strašijevcu (Cave on Strašijevac), Holova jama (Holo Cave), Pećina na Đerekarskom vrelu (Cave on Đerekare Hotspring) and Ledenica and a group of three caves in the Sjera poljana (Sjera Plain) was also registered, as well as the two caves near the place called Klisura which are Pećina u Klisuri (Cave in Klisura) and Pećina bez dna (Bottomless Cave).

**Table 1. List of explored and surveyed caves on Pešter Plateau (number in the table corresponds to the number of objects in the text and on the map).**

Name	Location	Type	North Latitude	East Longitude	Altitude	
<b>Group of caves near Đerekare</b>						
1.	Pećina na Strašijevcu	Strašijevac	cave	43° 00' 49,6"	20° 10' 26,1"	1360
2.	Holova jama	Plandišta	cave	43° 00' 08,5"	20° 10' 34,6"	1385
3.	Pećina na Đerekarskom vrelu	Đerekarsko vrelo	cave	42° 58' 51,0"	20° 07' 13,0"	1300
4.	Ledenica	Piskova poljana	cave	42° 58' 48,7"	20° 05' 55,0"	1518
5.	Jama na Sjera poljani	Sjera poljana	cave	42° 59' 40,5"	20° 05' 54,3"	1510
6.	Jama na Sjera poljani	Sjera poljana	cave	42° 59' 41,2"	20° 06' 02,2"	1527
7.	Jama na Sjera poljani	Sjera poljana	cave	42° 59' 33,6"	20° 05' 53,6"	1537
8.	Pećina u Klisuri	Klisura	cave	43° 00' 02,6"	20° 06' 12,2"	1440
9.	Pećina bez dna	Klisura	cave	42° 59' 51,2"	20° 06' 02,6"	1489
<b>Group of caves connected to sinking of the Boroštica River</b>						
10.	Pećina u Gorici	Hum Gorica	cave	43° 02' 57,4"	20° 09' 13,1"	1165
11.	Bezimena pećina	Maja bunar	cave	43° 04' 11,5"	20° 03' 49,2"	1170
12.	Duboka pećina	Maja bunar	cave	43° 04' 08,8"	20° 03' 43,8"	1219
<b>Group of caves near the village of Ugao</b>						
13.	Maja Hanjet	Beljeva glava	cave	43° 02' 46,5"	20° 02' 14,0"	1345
14.	Maja Vogelj	Boljarski gajevi	cave	43° 02' 36,7"	20° 02' 20,9"	1307
15.	Špela Bores	Vejselov bunar	cave	43° 03' 54,0"	20° 02' 48,2"	1215
<b>Caves between the villages of Dolić and Boljare</b>						
16.	Pećina bez dna	Dolić – Mahala	cave	43° 04' 39,5"	20° 02' 09,8"	1205
17.	Rašitova pećina	Dolić – Mahala	bridge	43° 04' 32,2"	20° 02' 03,0"	1210
18.	Kamerina pećina	Dolić – Mahala	cave	43° 04' 30,3"	20° 01' 56,2"	1247
19.	Jama na Đeretu	Đeret	cave	43° 05' 36,0"	20° 00' 44,1"	1216
20.	Jama Bezdán	Đeret	cave	43° 05' 24,5"	20° 00' 43,2"	1227
21.	Čirkova jama	Đeret	cave	43° 05' 00,7"	20° 00' 34,8"	1233
22.	Bezdan Kaćunova ravan	Bunarići - Boljare	cave	43° 04' 49,1"	20° 00' 11,7"	1237
23.	Grujevača	Boljare	cave	43° 04' 35,8"	19° 59' 07,9"	1305
24.	Mala Grujevača	Boljare	cave	43° 04' 35,8"	19° 58' 57,2"	1305
25.	Bezdana	Barov near Boljare	cave	43° 04' 47,6"	19° 58' 44,7"	1290
26.	Bezdan u Kamenjači	Boljare	cave	43° 04' 24,7"	19° 59' 45,1"	1290
27.	Goveda pećina	Goveda strana	cave			
28.	Jama Čavnjača	Vrh Žilindar	cave			
29.	Bezimena jama	Klisura	cave			
<b>Caves on Giljeva</b>						
30.	Bezdan na Lopužinom brdu	Lapužino brdo	cave	43° 08' 40,4"	19° 59' 26,8"	1338
31.	Bezdan u Mezgraji	Mezgraja	cave	43° 08' 00,1"	19° 58' 25,9"	1316
32.	Bezdan u Krapežu	Gluvara	cave	43° 06' 33,1"	19° 58' 18,3"	1290
33.	Bezdan Poganac	Jelenak	cave	43° 07' 34,5"	19° 57' 35,5"	1340
34.	Bezdan Čavnjača	Jelenak	cave			
35.	Bezdan na Velikom brdu	Debelo brdo	cave			
36.	Bezdan na Čovskim čukarama		cave			
37.	Provala u Tuzinju	Zebac	cave of collapse origin	43° 08' 03,7"	20° 07' 07,2"	1162
<b>Caves in surrounding of Pešter Plateau</b>						
38.	Mala pećina	Rasno	cave	43° 11' 30,9"	20° 07' 37,3"	1100
39.	Jagoševa pećina	Đalovića klisura	cave	43° 04' 52,9"	19° 55' 23,2"	1184
40.	Smolučka pećina	Smaluća	cave	43° 02' 43,2"	20° 21' 40,3"	948

**Pećina na Strašijevcu (Strašijevac Cave) (1)** is located on the northern slope of Strašijevac (1429 m), at the altitude of about 1360 m. The cave was formed in the banked horizontal limestones and according to morphological characteristics, it seemed to match the structural, horizontal cavity in the limestone, little altered by the karst process. This cavity is in the form of a simple horizontal channel in the length of 40 m, which ends with a low horizontal crack partly closed by flowstone in the limestone interior. With a side expanding in the end, the total length of the cave is 46 m. The height of 0.5-0.7 m increases to 4 m in extremely accessible parts of the entrance hall. In this hall, regarding the direction of the horizontal crack, the width of the cave is also the largest and amounts to 17-18 m. The entrance hatch that is below the lower limestone cliff is partly closed by large limestone debris and stones, sediments formed by collapse in the backwards movement of the sloping section. The cave was badly damaged with layers of soot on the walls.

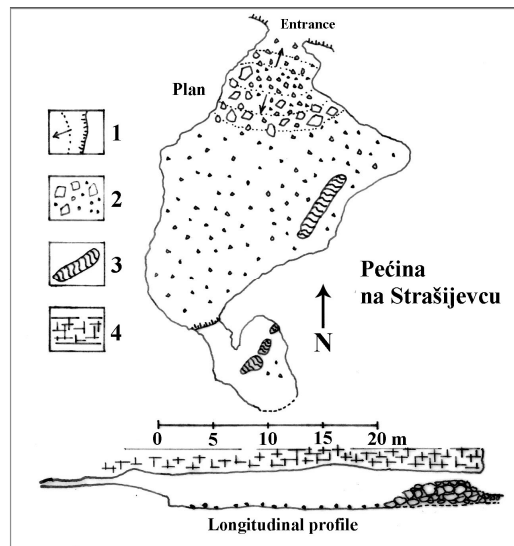


Fig. 2. Plan and longitudinal profile of the Pećina na Strašijevcu. Explanation: 1-inclination, cliff, 2-blocks and debris, 3-cave flowstone, 4-banked limestone.

**Holova jama (Holo Cave) (2)** is located in the place called Vrtače in the eastern foothill of Plandište (1538 m). The entrance to the cave is on a slope just above presedlina between Strašijevac and Plandište. The cave corresponds to a simple vertical channel in the length of 20.5 m from which two vertically oriented morphological entities attach laterally in the length of 16.5 m and 16 m. With these entities and parts where they connect, the total length of the cave is 57 m, while its depth is of 25.5 m (Fig. 3).

In morphogenetic terms, the Holova jama is a very interesting object. A system of three parallel vertical erosive channels was created on the limestone slope, of which only the entrance channel is directly connected to the surface. The first two vertical channels merge, ending in the cave bottom in the form of a well in a diameter of 2 m, closed by debris. The third vertical system or channel diverges at the bottom into the two circular channels on the profile, in a diameter of 1 to 1.2 m, which are filled with debris (Fig. 3). So, in a small space, there is convergence and divergence of underground, vertically oriented karst morphology.

After this description, the question rightfully arises how such morphology was formed. One of the explanations suggests that the second channel was formed by a vertical rise in lithologically heterogeneous breccia limestone. "Circular profile" of the third channel indicates phreatic relations of the genesis or the erosion by the entire surface of the channel (leakage of leachate by the entire surface). The cave was probably functioned as a divergent genetic

system, characteristic for the mountainous-nival karst with a relation of vertical rise of the middle cave channel and secondary convergence of all three channels.

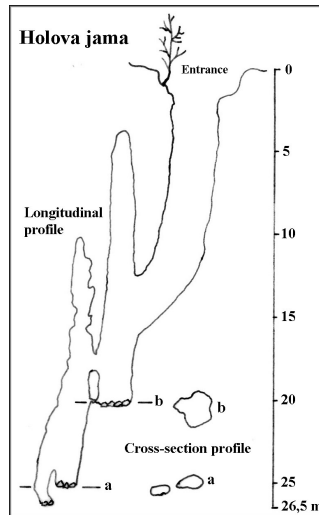
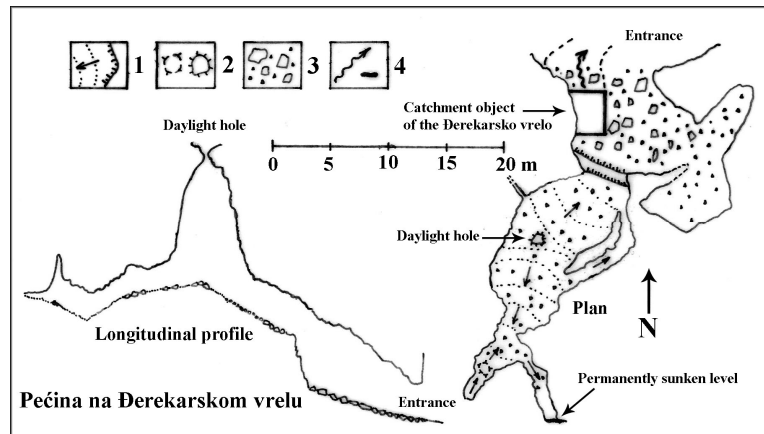


Fig. 3. Longitudinal profile and cross-section profiles (a, b) of the Holova jama (Holo Cave).

**Pećina na Đerekarskom vrelu (Đerekare Hotspring Cave) (3)**, as its name suggests, is located at the aforementioned hotspring that flows out of the cave, at the source part of the Đerekarska River or Boroštica, about 2 km upstream from the village of Gornja Đerekare. This object was previously explored under the name of Pećina Đerekare (Đerekare Cave) (Petrović J., 1976). Our research partially confirmed the earlier results.

Pećina na Đerekarskom vrelu is the classic hotspring cave because part of the water of the strong hotspring gravitationally flows out of it, while part of the water is impounded for the water supply system. The impounded object is in the west wall of the entrance channel (Fig. 4). In the morphology of the cave, the entrance channel stands out in the form of a spacious hall with a structural expansion on the side and a higher level of the channel which is, together with the entrance part of the cave, connected by the section in the height of 5 m. The higher level is in the form of structural cavity with smaller daylight hole and a crack in the bottom of which is standing water. This higher level finishes in inaccessible cracks by all directions. The entire surface is under the debris, and there is also a great debris cup below the daylight hole. With two hatches at different heights (entrance and daylight hole), the cave is climate dynamic, which, in conditions of the mountain climate and secondary micro cracking, causes the intense decomposition of the rocky base of the cave. With all the morphological entities, the total length of the explored part of the cave is 100 m, while the vertical difference in the direction of the entrance and daylight hole is of 23 m.

Morphogenetic base of the Pećina na Đerekarskom vrelu is relatively simple. This is a classic hotspring cave, formed in a very disrupted and broken Triassic limestones, which process of decomposition was intensified by the climate dynamic characteristic of the object. In this sense, the morphology of the cave has been significantly changed by the process of ruination of the cave walls and falls down. The water in the final descendent channel is probably part of the permanently sunken level of the Đerekarsko vrelu (Đerekare Hotspring), but a few meters above the level of the flowing out of the hotspring. The level of this water fluctuates, which was observed during multiple visits to the cave.



**Fig. 4 Plan and longitudinal profile of the Pečina na Đerekarskom vrelu (Đerekare Hotspring Cave).**  
**Explanation: 1- inclination, cliff 2-chimney, 3-daylight hole, blocks and debris, 4-direction of the river flow and the water in the channel.**

**Ledenica (4).** In the area of the Šuplji kamen (Hollow Rock) (1586 m) above the spring forehead of the Đerekarska River, on the part from which a large karst levelled surface extends towards Boljare and the Duga Dolina, there is a contact of the Triassic limestones and the Jurassic diabase-chert formation (Mojsilović S., Baklajić D., 1984a). This is an area with several smaller allogenic subterranean streams, such as the stream at the source of the Bjele vode (White Waters) at the Piskova poljana (Piskova Plain), then the subterranean Konjarska River or the subterranean stream at the source of the Piskavica River. Southwest from the plateau of the Piskova poljana, a shorter blind valley is located on the nameless stream that enters the Ledenica. According to these characteristics, Ledenica is a cave of a subterranean type which, due to higher concentrations of ice in the cooler part of the year, bears its name after the icicles.

It is interesting that Ledenica, as a subterranean cave, was formed on the directional crack in regard to the direction of water flow and blind valley. This defined a comparative direction of the main channel in relation to the water flow from the southern direction (Fig. 5). In the direction east-west, a channel was formed on the crack with elements of fall of 250/80, which ends with two smaller halls of a circular profile in the plan in the farthest western part, over the fallen blocks. From these halls, shorter descendent channels separate by vertical cracks. For the farthest western hall, the relation of growing of the ceiling by the falls down of the debris in probably breccia limestone was noticed (also the case with the Holova jama). The ceiling in the height of 11 m was formed in this hall.

A wider sunken zone was formed at the entrance directing the subterranean stream towards the described western halls. A low natural bridge in the limestone appears in this section as the result of a vertical succession of the sunken zone. In the eastern part of the comparative channel appears a smaller structural daylight hole originated in conditions of the close position of the channel to the surface. The whole cave was formed of the massive limestones. The total length of the explored channels of Ledenica is of 69 m, while the difference between the entrance part and the lowest part near the western halls is of 6.2 m.

At the time of the visit of Ledenica, on April 26th, 2008, almost whole floor of the main channel was covered with layers of ice in the thickness of 0.5-1 m, which, together with icy curtains on the walls and icy stalactites and stalagmites, provides an estimate of about 40-50 m<sup>3</sup> of accumulated ice. In mid October of the same year (October 16th, 2008) two piles of ice were found of the total volume of 4.3 m<sup>3</sup>. In October 2007, when the first exploration of Ledenica was done, there was no ice at all. This shows that the object functions as a constant and periodic icicle, depending on the weather conditions of the calendar year, that is, the amount of deposited ice during the winter. The position of the cave in depression of the blind valley, a steady supply of water which, in conditions of low temperatures, freezes and cold mountain climate of the

Pešterska visija (Pešter Highlands) are the reasons why a cold object with the characteristics of icicles of the static type emerged here.

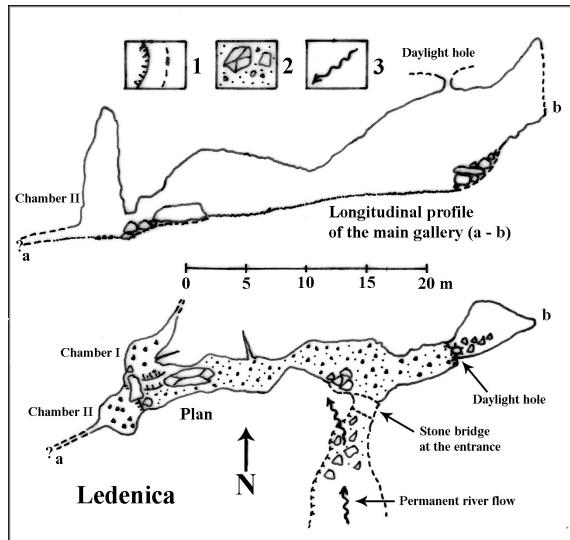


Fig. 5 Plan and longitudinal profile of the main channel (a - b) of the Ledenica. Explanation: 1-cliff, approximately, 2-blocks and small debris, 3-direction of the river flow.

North of the Piskova poljana, between the layered limestone hills of Stari krst (1597 m) and Šuplji kamen (1586 m), there is a plateau, of the toponym of Sjera poljana. There are three caves registered in the doline on this plateau which, given that they do not have national names, were singled out as **Jame na Sjera poljani (Sjera Plain Caves) (5, 6, 7)** (Tab. 1). These objects of the cave type were not explored except that one cave (separated under number 7) was surveyed.

In morphological sense, the **Jama na Sjera poljani (Sjera Plain Cave) (7)** corresponds to the cave of the ponor (sinking) type in the form of a complex, composite, vertical channel at a depth of 62 m (from the level of the hatch of the dolina), at the "cave's bottom," diverges into two side, descendent and parallel directions, covered by blocks and debris. The main cave channel is a very complex morphological entity with relations between the hall parts and certain smaller narrowings, lateral expansions by the cracks and relations of the subvertical inclination of the first part of the cave. The total depth of the cave is 72 m regarding the inclination of the deeper divergent direction.

According to morphology, this cave is probably just a part of a larger and more complex cave system which is clogged by the rolled down blocks and debris in the area of divergence of the cave channels. The cave was formed in the dolina, on the crack which is of a meridian line at the entrance, while towards the bottom intersects with the crack of the NE-SW direction. Genetically, this cave functioned as a complex absorption-corrosive system of the mountainous karst.

Western, in the foot of the plateau of the Sjera poljana and the aforementioned limestone peaks, in the lower and flattened valley of Klisura, two caves were found: **Pećina u Klisuri (Klisura Cave) (8)** and **Pećina bez dna (Bottomless Cave) (9)**. These caves were not explored.

### Group of caves related to sinking of the Boroštica River

The Boroštica River arises from the Đerekarsko vrelo and in this part of the source it is called the Đerekarska River. The structural relation between the Triassic limestones and Jurassic diabase-chert formation is characteristic for the area of the Đerekarska dolina (Mojsilović S. et al., 1979; Mojsilović S., Baklajić D., 1984b), which consequence, among other things, is the appearance of several hot springs along the valley. Without going into details, it is important to say that the Boroštica River is one of the largest subterranean rivers in Serbia, which sinks into the Peštersko Polje along multiple ponors. Earlier relations concerning the sinking of the Boroštica River and general hydrogeological relations of Pešter Plateau, have been already explored in detail (Milentijević M., Luković S, 1974; Petrović J., 1976; P. Đurović, Lješević M., 1994). During our explorations, some caves were observed (Pećina u Gorici (Gorica Cave), Bezimena pećina (Nameless Cave) and Duboka pećina (Deep Cave)) which formation is directly or indirectly caused by the sinking of the Boroštica River. These objects have not been thoroughly explored, but it is worth mentioning some of the field observations.

**Pećina u Gorici (Gorica Cave) (10)** was previously explored in detail (Petrović J., 1976). On this example, a short tunnel, hydrologically active system of the Boroštica River, was formed in a secluded hill of Gorica in the Peštersko Polje, which makes the appearance of this subterranean system anomaly. Why did the river cut in a secluded limestone hill underground while it has lower land of the field directly around? The answer to this question gives Petrović J. (1976), who argues that the river used some of the existing karst cavities (older generation of the karst cavities) or that the river epigenetically cut in underground in different morphogenetic relations of this part of the Peštersko Polje. It is worth noting that this is the idea of older generations of the karst cavities, which somewhat later was affirmed by other explorers (Šuštaršić F., 1994a and 1994b; Zlokolica - Mandić M., Mandić M., 1997).

**Bezimena pećina (Nameless Cave) (11)** is a structural cavity in the length of 10 m, in the limestone section, or the farthest western ponor (sinking) of the Boroštica River below the limestone hill named Maja bunar (Maja Well) (1347 m). The cave is probably an old ponor (sinking) made by the Boroštica River. Above the section of this ponor (sinking), on a slope of Maja bunar (Maja Well), a cave of the toponym of **Duboka pećina (Deep Cave) (12)** was registered. The entrance to this cave is in the form of a spacious well and asymmetric dolina in a diameter of 35 m. The bottom of the dolina in a vertical of 15 m transforms into a large steep cavity in the length of 20-30 m. Below the entrance vertical, there is a talus cone in the height up to 5 m. At the time of the research, on May 1st, 2008, there was snow and ice in the cave.

Towards the position above the ponor (sinking) of the Boroštica River, the cave named Duboka pećina was probably of collapse origin, formed by collapse of the ceiling of a vast underground cavity within the above mentioned ponor (sinking) system.

Petrović J. (1976) mentions a group of objects under the name of "Pećine u Dolićima (Caves in Dolići)", of which is the biggest in the form of step-lined hatch in the hill of Glavica "under the village of Dolići". He specially singles out the Velika pećina (Great Cave) with several entrances. According to the accompanying description, it is very possible that the Bezimena pećina (Nameless Cave) (11) corresponds to the lowest hatch of this system near the ponor (sinking) of the Boroštica River. Our research has not ascertained a higher cave hatch with the hall mentioned by this explorer, which future research should check thoroughly.

## Group of caves near the village of Ugao

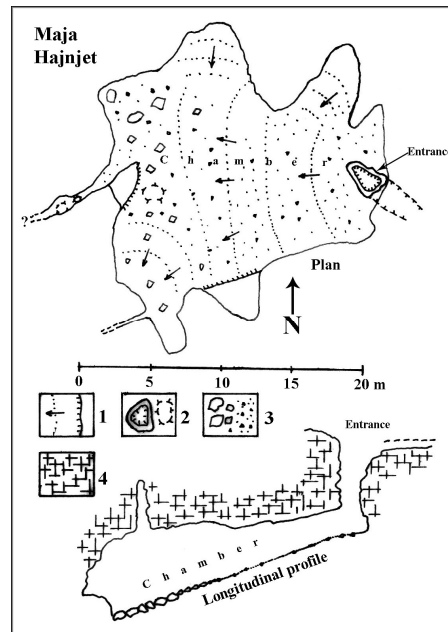


Fig. 6. Plan and longitudinal profile of the cave of Maja Hajnjet. Explanation: 1-inclination, cliff 2-cave entrance, chimney, 3 blocks and debris, 4-massive limestone.

The area of the structural valley near the village of Ugao is characterized by numerous limestone hills between this main valley, where the village is located, and more transverse, polygenetic valleys to the west and east of it. Extreme examples of these transverse valleys are near the hamlet of Poljica or between the hill of the Maja bunar (1347 m) and Poljička brda (Poljica Hills) (1402 m). It is exactly in these two valleys where three objects of complex morphogenetic characteristics were explored. These are the following caves: Maja Hajnjet, Maja Vogelj and Špela Bores. In addition to these, in the area of the village of Ugao, there are some more objects for which we have heard of, but did not survey. Such objects are: Špela Ljuknures (near Spahov stan), "Lopovska jama (Thieves' Cave)" (above the forest near the village of Ugao) and two smaller caves in the valley where the hamlet of Poljica is located.

**Maja Hajnjet (13)** is a complex object of a cave type in the form of a spacious hall under inclination, which can be entered from the shorter structural and vertical channel in the length of 7 m (Fig. 6). The cave is on the southern slope of the limestone hill of Beljeva glava (1394 m), about 50 m above the karsted bottom of the Poljička dolina (Poljica Valley). According to the position on a slope of the limestone hill, it probably corresponds to an older generation of karst cavities formed in different morphogenetic conditions. At the entrance to the cave, a faulted crack can be noticed by which the entrance was "opened", while the large hall corresponds to structural-erosion cavity, which, in the lowest parts, transforms into the structural fracture cavities or one smaller channel that is impassable because of its dimensions. Within this framework, the total length of this object is 38 m, while its depth is of 16.7 m. This cave is also known in the literature under the name of "Špela Hajnjet".

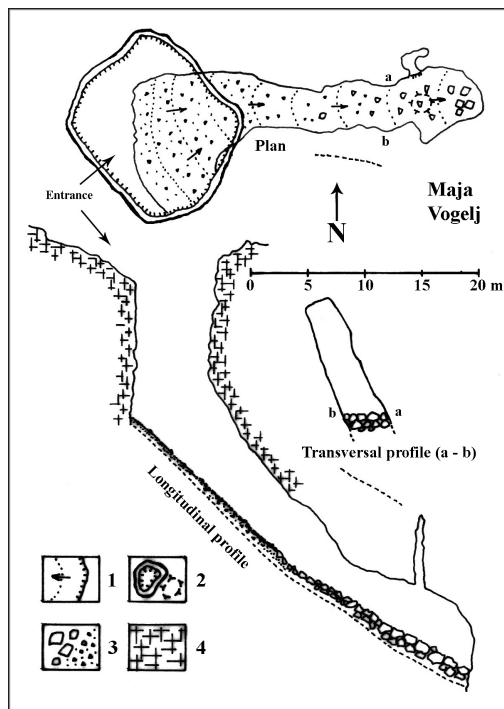


Fig. 7 Plan, longitudinal and transversal profiles (a - b) of the cave of Maja Vogelj. Explanation: 1- inclination, cliff 2-cave entrance, chimney, 3 blocks and debris, 4-massive limestone.

**Maja Vogelj (14)** is a cave located directly in the southeast of Maja Hajnjet, at the contact between the bottom of the Poljička udolina and the limestone hill of Mali vrh (Small Peak) (1344 m). This is a simple object of a cave type in the form of a vast well depression in a depth and a diameter of about 15 m, from which a spacious and steep descendent channel separates by the inclination of the talus on the east that is eventually filled in by blocks. By the inclination of the channel, the total depth of the cave is of 37.3 m, while its length is of 52.3 m. Along the bended channel, a crack in the inclination of  $58^\circ$  is observed, that is, in the direction NW - SE, which is consistent with the direction of the extension of the Poljička udolina, from which the analogy can be drawn that this valley is of structural origin, which also coincides with the separate longitudinal fault by the direction of this valley (Mojsilović S. et al., 1979).

**Špela Bores (15)** is located in the valley between the hill of Maja bunar and Poljička brda, north of Vojselov bunar (Vojsel Well) (Tab. 1). Špela Bores or Snow Cave is a complex structural cavity of the cave characteristics, formed in the zone of depressions of collapse origin in the limestone. On one asymmetric depression, under the inclination in the southeastern side, there are some cave entrances, beneath which is a vast cave hall in the width of 14 m and the length of 35 m, that is, the height of up to 7 m. This hall can be entered in an overhang descent in the height of 8.5 m, which, with a depth of the entrance depression and inclination of the hall, gives the total depth of the cave of 22.6 m. On the southeast, there is another depression in the limestone 8 m from the edge of the entrance depression, by the crack that is connected with the underground cave hall in the direction of two chimneys (Fig. 8). On those grounds, Špela Bores is a complex structural cavity in massive to banked, very disrupted limestones, which functions as an absorption system of surface waters.

Significant deposits of ice and snow are formed and periodically held in the cave, after which it has the characteristics of a static icicle, that is, a very cold object. This was confirmed by the research done in October 2008 with measured 3°C of the air temperature in the cave, when the outdoor temperature was of 17 °C.

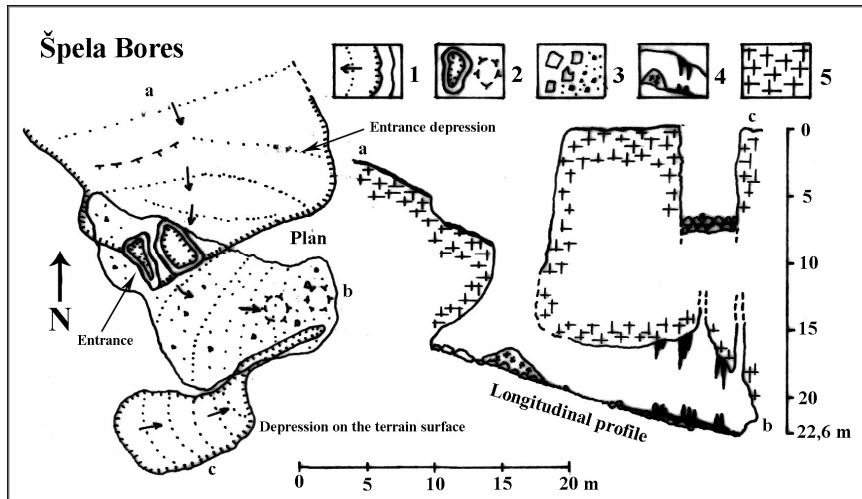


Fig. 8. Plan and longitudinal profile of the cave of Špela bores. Explanation: 1-inclination, cliff, cave hall level, 2-cave entrance, chimney, 3 blocks and debris, 4-ice and snow (profile), 5-massive limestone.

### Caves between the villages of Dolić and Boljare

The area between the villages of Dolić and Boljare corresponds to the westernmost part of the karst levelled surface of the southwestern rim of the Peštersko Polje, in the area where the karsted part of the Duga Dolina is separated. This is the area where gradually disappear the layered limestone hills, and the whole area is in the form of the limestone plateau, extensively dissected by the lower limestone hill heads and deep doline. There are as many as 14 objects registered in this area, exclusively of a cave type, indicating the primary vertical orientation of the karst process. Of this number, only on three objects the speleomorphological research was done in detail (Pećina bez dna, Jama Bezdana and Bezdana Kaćunova ravan), while the others have been surveyed or only registered. These are, starting from the village of Dolić towards Boljare, the following objects: Rašitova pećina, Kamerina pećina, Jama na Đeretu, Čirkova jama, Grujevača, Mala Grujevača, Bezdana, Bezdana u Kamenjači, Goveđa pećina, Čavnjača and Bezimena jama. According to the position of this area in the region of the hydrogenetic system of the Boroštica River – Đalovića klisura (Đalović Gorge), it is considered that the objects between the villages of Dolić and Boljare belong to this drainage system (Petrović J. , 1976).

Three objects were registered near the village of Dolić, above the house of Turković, directly at the edge of the above mentioned area. Pećina bez dna was thoroughly explored, while the Rašitova pećina, as a natural limestone bridge, was only visited, and the Kamerina pećina was only located.

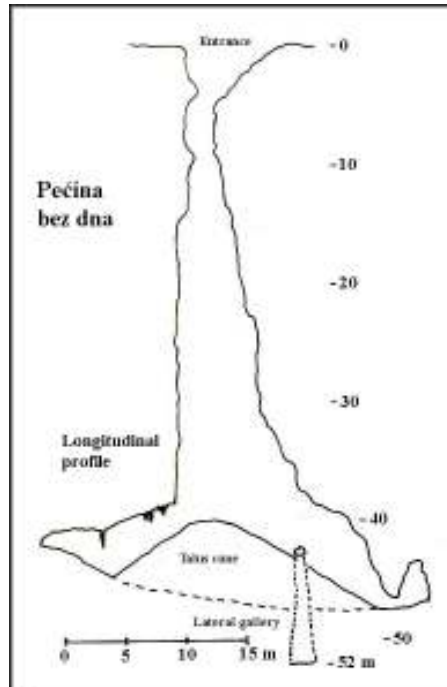


Fig. 9 Longitudinal profile of the cave of Pećina bez dna (Bottomless Cave).

**Pećina bez dna (Bottomless Cave) (16)**, is located at the plateau directly above the house of Turković. This cave is probably mentioned under the name of Jama Bezdana (Bezdana Cave), which was described by Petrović J. (1976), when the cave was explored to a depth of 23 m. Our research has confirmed that this object corresponds to the caves of the simple type in the depth of 52 m, and the length of explored channels of 112.5 m. The cave consists of a simple vertical channel in the length of 40 m, by which one can descend on the top of the talus cone in the height of 7 m in the spacious cave hall of a diameter of 30 m, in the direction of W-E. This hall is an impressive underground cavity with significant deposits of flowstone in the form of stalactites and columns. Talus cone is covered with a thick layer of various wastes, which makes this object extremely devastated. There is a short descendent lateral channel in the western wall which lowest part is 52 m below the entrance to the cave, which is the deepest point of this object. In morphogenetic terms, the cave Pećina bez dna probably corresponds to the objects of collapse origin type formed of the fallings down by a large underground cavity, which is much more pronoucnly observed on the cave of Bezdan Kaćunova ravan as well.

**Rašitova pećina (Rašit Cave) (17)** is a natural stone bridge formed between two doline probably of collapse origin. Detailed research of this object is lacking, but judging by the characteristics set forth, this stone bridge is the indication of significant karstification in the region of the rim part of the plain towards the Peštersko Polje in the hamlet of Mahala of the village of Dolić. The cave called **Kamerina pećina (Kamer Cave) (18)** was only located. According to the label at the entrance, it seems that the cave was explored by the Speleological club ASAK from Belgrade.

Jama na Đeretu, Jama Bezdan and Ćirkova jama correspond to shallow absorption and corrosive caves of the conditions and relations of the paleo-nival karst of Pešter Plateau. These caves are located on the karst levelled surface in the area of layered hill of Đeret (1304 m) above the hamlet called Dolić, and the whole village of Dolić.

**Jama na Đeretu (Cave on Đeret) (19)** is located on the edge of the karst levelled surface, above the house of Kuča. This is the object in the form of a simple erosion descendent channel in the height of 3-4 m and a width of 0.5-1.5 m, that is, in the length of 15 m and the total depth of 10 m. **Jama Bezdán (Bezdan Cave) (20)** is on Đeret, a little southern from the previously described object. This is a structural vertical cavity formed on the crack with the elements of decline of 41/0, which after a vertical of 15.7 m ends by an elongated cave bottom filled with debris in the length of 15 m. The cave entrance, which is 7 m wide and long, in the direction of north-south of 12 m, is located on the lateral side of the complex double dolina, which makes this a case of genetic abnormality of the cave development outside the absorption system of a dolina. This can only be explained by the relations of nival and covered karst. In terms of closed absorption systems of doline with red soil by the corrosive operation of snowmelt along the structural cavity is where the Jama Bezdán was formed of conditions and relations of the secondary development of the already existing surface karst morphology. **Ćirkova jama (Ćirko Cave) (21)** is located further south on the karst levelled surface of the above-described objects. This small object is composed of simple, semicircular descending channel in the width of 1-1.3 m and the length of 8 m, which is covered by limestone debris. Ćirkova jama was probably part of a larger cave object in the entrance area closed by blocks and debris. In genetic terms probably corresponds to the absorption system of the paleo-nival karst conditions of Pešter Plateau.

Several caves, such as: **Grujevača (23)**, **Mala Grujevača (Little Grujevača) (24)**, **Bezdana (25)** and **Bezdan u Kamenjači (Kamenjača Chasm) (26)**, were registered in the area of the village of Boljare, but were not explored. Petrović J. (1976) gives a detailed description of the cave of Grujevača and one cave called Jama in Boljare (Boljare Cave). Which is this cave precisely? The answer will be probably given by further detailed research according to the attached description. In relation to the above mentioned caves, Bezdan Kaćunova ravan was explored in a little more detail.

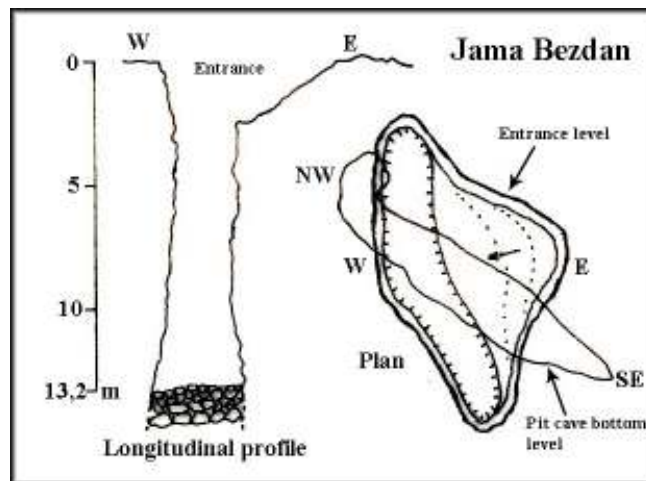


Fig. 10 Plan and longitudinal profile of the Jama Bezdán (Bezdan Cave).



Fig. 11. Plan of the cave of Bezdán Kačunova ravan (Kačunova Cave). Explanation: 1-inclination, cave entrance, 2 blocks, debris and soil, 3 (a), stalagmites (b) flowstone on the floor (floor curtain).

**Bezdán Kačunova ravan (Kačunova Cave) (22)** is located on the lateral side of the pail dolina in the area of the Kačunova ravan, eastern from the village of Boljare. This cave is of the characteristics of a simple type, with imposing hall under the inclination length of 85 m, a width of 55 m and a height of 25 m (Fig. 11 and 12). This hall can be descended by a simple structural, vertical channel in the length of 45.5 m, which, by the inclination of the hall, gives the total depth of the cave of 73.5 m, while the total length of this object is of about 130 m by the central profile. There is an asymmetric talus cone below the cave channel, towards the hall inclination in the height of 20 m, from which the belt of fallen blocks, where the cave flowstone is deposited, continues in the central part of the hall. Here are represented imposing stalagmites of which the largest has the basis of 3 m, and a height of 10 m. One group of stalagmites is in the eastern foot of the talus cone. The deposit of flowstone over the clastic sediments indicates the relations of its deposit after the process of crack down.

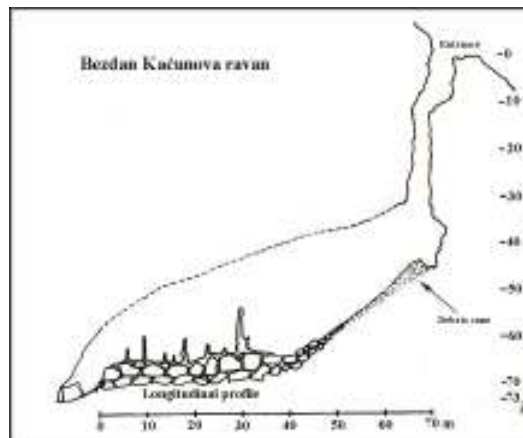


Fig. 12 Longitudinal profile of the cave of Bezdán Kačunova ravan (Kačunova Cave).

In the area of Boljare and Duga Dolina, except the Bezdán Kačunova ravan, with significant relations of collapse, there are other such impressive phenomena in the scope of the surface topography. Thus, west of Kačunova ravan near Boljare, a spacious dolina of collapse origin of

the toponym of Ledenica, of a diameter of about 500 m and a depth of 90 m. This is probably one of the largest doline in Serbia. Above Duga Dolina on Giljeva, there is a well dolina of collapse origin of the toponym of Gluvara, of a diameter of about 150 m and a depth of 50 m (on the hill of Gluhare, 1313 m). In the foothill of Gluvara, in the Duga Dolina, a spacious dolina of collapse origin in the form of a well depression, of a diameter of 30 m and a depth of 15-20 m, was registered. All these forms of the relief of collapse origin in the area of Boljare and Duga Dolina, indicate a significant presence of large underground cavities in this area, catch and relations of intensive karstification, which is only to future e to be addressed in more detail.

West of Boljare, towards Đalovići, we have found out that there is a the cave of **Goveda pećina (Goveda Cave) (27)** on the Goveda side. Petrović J. (1976) describes the Jama Šalintra (Šalintra Cave), on the Goveda side. Whether the same objects are in question, or not, it should be checked by future research. Also, during the research of Pešter Plateau, we have learned that near the mountain peak of Žilindar (1616 m) (southeast 300-400 m), **Jama Čavnjača (Čavnjača Cave) (28)** is located, while in Klisura, about 150 m left of the road leading from Poljica is **Bezimena jama (Nameless Cave) (30)**.

### Caves on Giljeva

Our research only slightly covered the area of the mountain of Giljava. There have been 7-8 objects registered, from which only two were surveyed, while the others were determined or known of based on the information of the local residents. **Bezdan na Lopužinom brdu (Lopuža Hill Chasm) and Bezdan u Mezgraji (Mezgraja Chasm)** were surveyed.

**Bezdan na Lopužinom brdu (Lopuža Hill Chasm) (30)** is located on Giljeva, in the foot of the hill of Đed (1444 m). Directly at the entrance to the cave is a tomb and memorial of Ili - Petar Stijović (1825-1861). This is a simple speleological object in the form of a shorter vertical channel, which, at a depth of 7-10 m, becomes a smaller hall in the length of 10 m. In the northwest, this hall becomes a structural cavity, while in the central part separates the ascending channel in the length of 5 m. According to these morphological characteristics, this is a shallow object of structural-erosive characteristics of the conditions of the paleo-nival karst of Pešter Plateau.

**Bezdan u Mezgraji (Mezgraja Chasm) (31)** is located in the place called Mezgraja on the flattened bottom of a large dolina. This is a complex cave with two vertical channels where a stone bridge is between them. In the interior, these channels are combined into a single gradient channel which bottom was covered by a thick layer of ice at the time of the visit (April 28th, 2008). Estimated depth of this cave is 40 m. In climate terms, it is likely to function as a periodic static icicle.

On the hill of Gluvara or Gluhara (1313 m) above the Duga Dolina, the caves of **Bezdan u Krapežu (Krapež Chasm) (32)** was registered, while on Jelenak (1350 m) north of Gluhara, the caves of **Bezdan Poganac (Poganac Chasm) (33)** and **Bezdan Čavnjača (Čavnjača Chasm) (34)** were found. During the field research of this area we received information about the caves of **Bezdan na Velikom brdu (Big Hill Chasm) (35)** and **Bezdan na Čovskim čukarama (Čovske čukare Chasm) (36)**, but the precise locations of these objects were not familiar to us.

In the village of Tuzinje, in the place called Zebac north of Peštersko Polje, that is, at the bottom of a shallow gradient valley in eluvial deposits, a well depression of a diameter of 7.6 to 6.2 m and a depth of 11 m, was identified. This is a typical sudden ponor (sinking), as characteristic for the karst, so, that is why this phenomenon is singled out as a **Provala u Tuzinju (Tuzinj Ponor (sinking)) (37)**. Eluvium thickness of over 10 m suddenly crept into a certain lateral cavity in the massive limestone which makes this region a secondary karst phenomenon. Provala u Tuzinju was formed in late winter of 2008.

## Caves near Pešter Plateau

Some objects in the wider rim of Pešter Plateau were incidentally surveyed or investigated during the field research. These are Mala pečina in the village of Rasno, Jagoševa pečina in Đalovića klisura and Smolučka pečina near the hamlet of Smaluća.

**Mala pečina (Little Cave) (38)** is located at the relative altitude of 3 m above the Cetanovska River near the spring of the Vapa River, that is, north of Peštersko Polje in the village of Rasno. This is a relatively small speleological object of a complex morphology. The entrance part consists of a system of multiple structural-erosion-cave entrances and channels closed by debris and blocks on which the cracks of a direction of 45 ° and 90 ° intersect. One cave entrance, by a very narrow channel can be descended in the descendent channel that has not been fully explored. According to the position on the valley side, it is possible that this cave was formed in the framework of the fluvio-karst relations.

**Jagoševa pečina (Jagoš Cave) (39)** is on the right side of the Đalovića klisura, about 100 m above the river bed of the Bistrica on the part where a big elbow of the river begins, which is about 700 m downstream from the foot of the hanging mouth of Duga Dolina above the Bistrica River Gorge. At the time of the visit of the gorge and cave (April 29th, 2008), the river was completely sinking without downstream runoff at this point. The cave is named after the Chetnik commander Jagoš who was killed in this cave together with a group of Chetniks.

Jagoševa pečina is a relatively simple dry spring cave on the valley side with significant deposits of flowstone that finally closes the main cave channel in the form of a large lateral curtain. The cave consists of the probable ascending composite channel in the width of 4-8 m and the height of 1-5 m, that is, the estimated length of 40-50 m. The cave is promising for further exploration at the site of the narrowing of the side curtain which must be broken in order to reach the continuation of the cave.

**Smolučka pečina (Smoluća Cave) (40)** is located in the village of Crkvine, in the hamlet of Smaluća. Cave entrance is on the right valley side of the Smalučka River (Raška River Basin) about the relative altitude of 20 m above the riverbed. There is a zone of the utensive gravity flow out of the alluvium in the riverbed below the cave, probably within the local sinking of the aforementioned river.

Smolučka pečina was previously archaeologically and paleontologically thoroughly explored (Kaluderović Z., 1985, Dimitrijević V., 1997, etc.). The cave consists of a simple cave channel in the length of 26.5 m and the width of 5-8 m, which in the end, behind the narrowing in a diameter of 0.4-0.6 m, transforms into shorter unexplored cave channel. The total explored length of the cave with a structural cavity in the central part of the aforementioned narrowing, amounts to 42 m. Structural cavity was formed by a direct crack with elements of decrease of 68/42, where in the cave floor, rocky section of 1 to 1.7 m in height is located. This section was discovered in archaeological excavations to which the entrance of the cave was exposed to (Dimitrijević V., 1997). Direct crack is one of several such cracks which directly intersect the cave channel. It seems that in the part in front of the narrowing, the entrance channel was formed of dolomite limestone, which was being intensively disintegrated. This is confirmed by the remains of the breccia on the cave walls by which the cave was filled to a certain level.

Smolučka pečina is an interesting example of the formation of underground karst on the valley side. Development of the entrance channel by direct cracks is a special characteristic of the cave. At this stage of research, it can be assumed that the parallel direct cracks are secondary phenomena caused by the development of the entrance channel. From this domain is also the emergence of destruction of cave walls and formation of thick clastic sediments, which were exactly the subject of the aforementioned archaeological research.

## Conclusion

Speleological explorations on Pešter Plateau during 2006-2008, although very large in scale of registered caves, are of sporadic character because they lack detailed explorations of all

registered objects, that is, systematic studies of individual territorial units to allocate specific problems related to the karst of Pešter Plateau, some of which are known from earlier explorations (Milentijević M., Luković S., 1974; Petrović J., 1976; Đurović P., Lješević M., 1994 and others.). In this sense, our research, although carried out substantially later than the research of Petrović J. (1976), has the character of initial speleological explorations of an area. In this context, the future directions of the exploration of Pešter Plateau should represent a continuation of the research that would solve the problems previously set, such as the one related to the circulation of water in the karst of Pešter Plateau, but also open a new problem such as typology single out or evolution of the underground karst on Pešter Plateau. It is necessary that the continuation of this research has a systematic regional character in the sense that certain parts of the area, or the entire perimeter of the rim of the Peštersko Polje, should be fully explored, or specific problems, significant for this area, but also for the general karstology, should be allocated.

**Acknowledgements:** The author would like to thank the associates who helped in making this work. Special thanks are owed to numerous team of the associates in the field: M.Sc. Predrag Lazarević, Dragan Pavićević, Iva Njunjić, Siniša Ognjenović, Aleksandra Zatezalo, Dejan Vukićević, Momčilo Popović, Dragana Lazarević and Milorad Kličković, as well to Andrej Zaharjaševiću who gave his contribution in the cartographic data processing.

### Reference

- Dimitrijević, V. (1997): Gornjopleistocenski sisari iz pećinskih naslaga Srbije. Geološki anali Balkanskog poluostrva, knj. LXI, sv. 2, Beograd, 179-370.
- Đurović, P., Lješević, M.(1994): Speleološki objekti Đalovića klisure i njihov značaj za cirkulaciju vode u krasu Peštera. SANU, Zbornik radova Odbora za kras i speleologiju V, Beograd, 109-131.
- Živaljević, M., Mirković, M., Čirić, A.(1984): Osnovna geološka karta SFRJ, list Bjelo Polje, 1:100 000. Savezni geološki zavod, Beograd.
- Zlokolica – Mandić, M., Mandić, M.(1997): Buronov ponor. ASAK, Zbornik 3. Simpozijuma o zaštiti karsta, Beograd, 245-253.
- Kaluderović, Z. (1985): Istraživanja Smolučke pećine 1984-1985. Novopazarski zbornik 9, Novi Pazar, 5-18.
- Milentijević, M., Luković S.(1974): Prevođenje voda iz Pešterskog polja u sliv Uvca. SANU, Posebna izdanja, knj. CDLXVIII, Odeljenje tehničkih nauka, knj. 10, Beograd.
- Mojsilović, S., Đoković, I., Baklajić, D. i Rakić, B.(1979): Osnovna geološka karta SFRJ, list Sjenica, 1:100 000. Savezni geološki zavod, Beograd.
- Mojsilović, S., Baklajić, D., Đoković, I.(1980): Tumač za list Sjenica Osnovne geološke karte SFRJ 1:100 000. Savezni geološki zavod, Beograd.
- Mojsilović, S., Baklajić, D.(1984a): Osnovna geološka karta SFRJ, list Rožaje, 1:100 000. Savezni geološki zavod, Beograd.
- Mojsilović, S., Baklajić D.(1984b): Tumač za list Rožaje Osnovne geološke karte SFRJ 1:100 000. Savezni geološki zavod, Beograd.
- Petrović, J.(1971): Pešter – polje pećina, jezera i ponornica. Zanimljiva Geografija, Zavod za izdavanje udžbenike SR Srbije, Beograd, 3-7.
- Petrović, J.(1976): Jame i pećine SR Srbije. Vojnoizdavački zavod, Beograd, 1-511.
- Šušteršič, F.(1994a): Jama Kloka in začetje. Naše jame, 36, Ljubljana, 9-30.
- Šušteršič, F.(1994b): David John Lowe: The Origin of Limestone Caverns: an Inception Horizon Hypothesis (prikaz). Naše jame, 36, Ljubljana, 176-179.

## РЕЗУЛТАТИ СПЕЛЕОЛОШКИХ ИСТРАЖИВАЊА НА ПЕШТЕРУ

ДРАГАН НЕШИЋ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Завод за заштиту природе Србије, Радна јединица Ниш, Војска Карађорђа 14/II, 18000 Ниш, Србија*

**Сажетак:** Током 2006-2008. године на Пештеру у југозападној Србији рађена су основна спелеолошка истраживања. Том приликом је рекогносцирано 40 спелеолошких објеката од чега су 11 детаљније мерена. Регистровани спелеолошки објекти су груписани на основу пределеоне припадности и морфогенетске повезаности. На основу положаја и општих одлика карста Пештера сматра се да су објекти код Бољара и у пределу понора Борштите повезани са дренажним системом Пећине на Вражијим филовима. У морфолошком смислу са импозантном двораном за сада је јама Бездан Каћунова равна код Бољара најзначајнији објекат на Пештеру. Реализована истраживања на Пештеру имају карактер основних или почетних спелеолошких истраживања која треба наставити у циљу решавања различитих проблема карста овог подручја.

**Кључне речи:** спелеолошка истраживања, спелеолошки објекти, Пештер, Србија

### Увод

Пештер је назив за планинску висораван или висију на крајњем југозападу Србије. Централна морфолошка целина овог простора је Пештерско поље које са околним планинама чини предео висије. У геотектонском смислу висија Пештера припада офиолитском појасу унутрашњих Динарида. Западни део висије изграђен је углавном од тријаских карстификованих кречњака. Према појединим схватањима, висија Пештера је добила назив према бројним „пештерима“ – пећинама и јамама.

Током 2006-2008. године Завод за заштиту природе Србије покренуо је обимна истраживања Пештера. Теренска истраживања су обухватила и спелеолошке објекте од села Ђерекара до Бољара и Дуге долине, један део планине Гиљеве, као и спорадично шири обод Пештерске висоравни. Спелеолошка истраживања на Пештеру су имала карактер класичног рекогносцирања и морфометрије појединих објеката. У периоду интензивних теренских активности регистровано је **40** спелеолошких објеката на овом подручју, од чега су на **11** објеката рађена детаљнија мерења.

### Претходна истраживања

Једини резултати спелеолошких истраживања са Пештера приказани су у монографији „Јаме и пећине СР Србије“ (Petrović J., 1976). У овој студији аутор износи податке за поједине објекте од којих су неки ушли у обухват наших истраживања. Важно је поменути да у једном другом прегледном приказу Ј. Петровић (1971) издваја груписаност спелеолошких објеката на Пештеру, што нам је послужило као основа за наша издвајања група објеката као посебних просторних и морфогенетских целина. Подземним карстом Пештера нису се бавили други истраживачи, осим општих приказа у склопу ширих регионалних проблема (Милентијевић М., Луковић С., 1974; Ђуровић П., Љешевић М., 1994 и др.). Познато нам је да су на Пештеру спелеолошка истраживања вршили чланови спелеолошких клубова АС и у више наврата АСАК из Београда.

### Методологија теренског рада

Методологија теренског рада обухватила је класичне спелеолошке теренске методе које се састоје од прикупљања информација о положају објеката путем анкетирања локалног становништва или класичним рекогносцирањем, обиласком и

претраживањем терена. Улази у спелеолошке објекте су лоцирани GPS урађајем. Као геореференцирана координатна мрежа коришћена је WGS 84. Спелеолошки објекти премеравани су помоћу компаса, мерне траке дужине 30 m и ласерског даљиномера. Објекти су цртани класичним поступком методе обарања равни нагиба на хоризонталну раван. Овим поступком добијене су релативно прецизне скице планова премерених објеката.

### **Опште предеоне одлике истраживаног простора**

Предео од Ђерекара до Дуге долине или Дуге на југозападу од Пештерског поља, одговара пространој карстној површи са које се уздижу бројне хумасте главице посебно бројне око села Ђерекара и Угла. На овом делу у поменутој површи прстасто се увлачи структурна удолина код села Угао која је део Пештерског поља, као и долина Бороштице код села Ђерекара. Северозападно, према селу Бољаре, предео површи је пространа крашка зараван интезивно разбијена вртачама и ниским кречњачким главицама. Сличних морфолошких одлика је и јужни део планине Гиљеве. Овде треба поменути и Дугу долину, суву скрашћену долину, која се пружа од Пештерског поља до Црвског проширења, односно viseћег ушћа изнад клисуре реке Бистрице. За ову долину је раније изнето да је стари скрашћени правац Бороштице у генетском систему Пећине на Вражијим филовима (Ђуровић П., Љешевић М., 1994).

У литолошком смислу ово је предео у коме апсолутно доминирају кречњаци тријаске старости. Геолошким истраживањима издвојени су кречњаци различитих литолошких одлика доњег, средњег и горњег тријаса (Živaljević M. i sar., 1984; Mojsilović S. i sar., 1979). Доњем тријасу одговарају олитични кречњаци заступљени код села Суви до непосредно на ободу Пештерског поља. Кречњаци средње тријаске старости одговарају масивним и дебелослојним, често бречастим и доломитичним кречњацима, који апсолутно доминирају у пределу од Ђерекара до Дуге долине, односно на јужној падини Гиљеве. Кречњаци горње тријаске старости издвојени су у пределу села Црвско. Са кречњацима у оквиру офиолитне зоне издвојене су стене јурске вулканогено-седиментне или дијабаз-ројначке формације у пределу села Ђерекара и Крушчице и источно од Пештерског поља. Шљункови и пескови Пештерског поља издвојени су као пролувијум квартарне старости, док су слични седименти у пределу Дуге долине издвојени као квартарни алувијум (Živaljević M. i sar., 1984; Mojsilović S. i sar., 1979).

Подручје Пештера лежи на Лимској тектонској јединици спољашњег обода унутрашњих Динарида. У оквиру истраживаног простора издваја се структурна јединица блока Гиљеве планине, којој припада и предео од Ђерекара до Дуге долине и структурна јединица зоне Сјеница-Видрењак. На блоку Гиљеве планине у тријаским кречњацима заступљени су дугачки набори динарског правца (NW-SE) и системи бројних лонгитудиналних или ређих трансверзалних раседа (Mojsilović S. i sar., 1980).

У општим предеоним оквирима ово је интезивно скрашћени простор са бројним облицима површинске и подземне карстне морфологије који одговара покривеном или зеленом карсту, затим плитком карсту са односима подземне карстне циркулације према дубоко усеченим околним долинама (Petrović J., 1976), према дијабаз-ројначкој формацији и контактном карсту, што су делимично потврдили и резултати наших спелеолошких истраживања. У овом контексту на разматраном подручју на основу просторне груписаности и морфогенетских одлика могу се издвојити групе спелеолошких објеката код Ђерекара, затим објекти везани за односе понирања Бороштице, спелеолошки објекти код Угла, објекти између села Долића и Бољара и објекти на Гиљеви. Посебној групи одговарају објекти са ширег обода Пештера који су узгредно истраживани (Таб. 1).

Сл. 1 Положај Пештера у Србији и прегледна карта положаја спелеолошких објеката на Пештеру (Број објекта на карти одговара броју објекта у табели 1 и тексту. Објекти који нису лоцирани GPS уређајем нису учртани. Картографска подлога 1:300 000).

### Група спелеолошких објеката код Ђерекара

Предео код села Ђерекара одговара пространој долини Ђерекарске реке са околним планинским врховима висине 1400-1600 m. Северозападно од Ђерекарске долине наставља се пространа скрашћена површ према Бољару и Дугој долини. Цео предео се понекад издваја и као Ђерекарске планине (Petrović J., 1976). Планински висови на ободу долине Ђерекарске реке изграђени су од кречњака тријаске старости, док се правцем долине и према селу Крушчица пружа појас вулканогено-седиментних стена јурске дијабаз-рожначке формације (Mojsilović S., Vuklajić D., 1984a).

У пределу Ђерекара регистровано је девет спелеолошких објеката од чега су на четири вршена спелеоморфолошка истраживања (Таб. 1). Детаљније су истраживани: Пећина на Страшијевцу, Холова јама, Пећина на Ђерекарском врелу и Леденица, а регистрована је још група од три јаме на Сјера пољани и две јаме на месту званом Клисуре и то Пећина у Клисуре и Пећина без дна.

Табела 1. Списак истраживаних и рекогносцираних спелеолошких објеката на Пештеру (број у табели одговара броју објекта у тексту и на карти).

**Пећина на Страшијевцу (1)**, налази се на северној падини Страшијевца (1429 m), приближно на 1360 m н.в. Пећина је изграђена у банковитим хоризонталним кречњацима и према морфолошким одликама изгледа да одговара структурној, хоризонталној шупљини у кречњаку, мало измењеној карстним процесом. Ова шупљина је у виду једноставног хоризонталног канала дужине 40 m, који се у кречњачкој унутрашњости завршава ниском хоризонталном пукотином делимично затвореном сигом. Са једним бочним проширењем на крају, укупна дужина пећине је 46 m. Висина од 0,5-0,7 m у крајње доступним деловима у улазној дворани се повећава на 4 m. У овој дворани по правцу хоризонталне пукотине ширина пећине је и највећа од 17-18 m. Улазни отвор који је испод мањег кречњачког одсека делимично је затворен крупном кречњачком дробином и блоковима, наслагама насталим обрушавањем при уназадном померању падинског одсека. Пећина је значајно девестирана са наслагама гаражи на зидовима.

Слика 2 . План и уздужни профил Пећине на Страшијевцу. Објашњење: 1-нагиб, одсек, 2-блокови и дробина, 3-пећинска сига, 4-банковити кречњак.

**Холова јама (2)** налази се на месту Вртаче у источном подножју Планишта (1538 m). Улаз у јаму је на падини непосредно изнад преседлине између Страшијевца и Планишта. Јама одговара једноставном вертикалном каналу дужине 20,5 m од кога се бочно надовазују још две вертикално усмерене морфолошке целине дужине 16,5 m и 16 m. Са овим целинама и деловима на којима се спајају, укупна дужина јаме је 57 m, док јој је дубина 25,5 m (Сл. 3).

У морфогенетском смислу Холова јама је изузетно занимљив објекат. На кречњачкој падини створен је систем од три паралелна вертикална ерозивна канала, од којих само улазни непосредно комуницира са површином. Прва два вертикална канала спајају се, завршавајући се јамским дном у виду бунара пречника 2 m, затвореног дробином. Трећи вертикални систем или канал дивергује на дну у два кружна канала на профилу, пречника 1 и 1,2 m, који су запуњени дробином (Сл. 3).

Дакле, на малом простору јавља се конвергенција и дивергенција подземне, вертикално усмерене крашке морфологије.

После овог описа основано се поставља питање како је настала оваква морфологија. Једно од објашњења је да је други канал настао вертикалним нарастањем у литолошки хетерогеном бречоидном кречњаку. „Кружни профил“ трећег канала указује на фреатске односе генезе или ерозију целом површином канала (разливање процедурне воде целом површином). Јама је вероватно функционисала као дивергенти генетски систем, карактеристичан за планинско-нивални карст са односом вертикалног нарастања средњег јамског канала и секундарне конвергенције сва три канала.

**Слика 3. Уздужни профил и попречни профили (а, б) Холове јаме.**

**Пећина на Ђерекарском врелу (3)**, како из назива проистиче, налази се на поменутом врелу које истиче из пећине, у изворишном делу Ђерекарске реке или Бороштице, око 2 km узводно од села Горњег Ђерекара. Под називом Пећина Ђерекаре овај објекат је раније истраживан (Petrović J., 1976). Нашим истраживањем делимично су потврђени ранији резултати.

Пећина на Ђерекарском врелу је класична врелска пећина јер из ње гравитационо истиче део вода јаког врела, док је део вода каптиран за водовод. Објекат каптаже је у западном зиду улазног канала (Сл. 4). У морфологији пећине издваја се улазни канал у виду простране дворане са једним бочним структурним проширењем и виши ниво канала који је са овим улазним делом пећине повезан одсеком висине 5 m. Виши ниво је у виду структурне шупљине са мањим вгледом и једном пукотином у чијем дну је стајаћа вода. Овај виши ниво се по свим правцима завршава непроходним пукотинама. Целом површином је под дробином, а испод вгледа је и велика дробинска купа. Са два отвора на различитим висинама (улаз и вглед) пећина је климадинамична, што у условима планинске климе и секундарне микроиспуцалости условљава интезивно распадање стенске основе пећине. Са свим морфолошким целинама укупна дужина истражених делова пећине је 100 m, док је вертикална разлика по правцу улаза и вгледа 23 m.

Морфогенетска основа Пећине на Ђерекарском врелу релативно је једноставна. Ово је класична врелска пећина настала у јако поремећеним и разбијеним тријаским кречњацима, чији процес распадања је интезивираан климадинамичким својством објекта. У том смислу морфологија пећине је значајно измењена процесом разарања пећинских зидова и обрушавањем. Вода у крајњем десцедентном каналу вероватно је део стално потољеног нивоа Ђерекарског врела, али неколико метара изнад нивоа истицања врела. Ниво ове воде колеба, што је запажено током вишеструких посета пећини.

**Слика 4. План и уздужни профил Пећине на Ђерекарском врелу. Објашњење: 1-нагиб, одсек, 2-ошак, 3-вглед, блокови и дробина, 4-правац речног тока и вода у каналу.**

**Леденица (4).** У пределу Шупљог камена (1586 m) изнад изворишне челенке Ђерекарске реке, на делу од кога се пружа пространа крашка површ према Бољарима и Дугој долини, јавља се контакт тријаских кречњака и јурске дијабаз-ројначке формације (Mojsilović S., Baklajić D., 1984a). Ово је предео са више мањих алогених понорница, као што је водоток на извору Бјеле воде на Писковој пољани, затим понорница Коњарска река или понорница на извору Пискавице. Југозападно од заравни Пискове пољане налази се краћа слепа долина на безименом потоку који

увире у пећину Леденицу. Према овим одликама, Леденица је пећина понорског типа која због веће концентрације леда у хладнијем делу године носи овај назив.

За Леденицу, као понорску пећину, занимљиво да је настала по управној пукотини у односу на правац дотока воде и следе долине. Ово је определило упореднички правац главног канала у односу на доток воде из јужног правца (Сл. 5). По правцу исток – запад, створен је канал по пукотини са елементима пада 250/80, који се у крајњем западном делу преко обрушених блокова завршава са две мање дворанице кружног профила у плану. Од ових двораница одвајају се краћи десцедентни канали по вертикалним пукотинама. За крајњу западну дворану запажен је однос нарастања таванице обрушавањем дробине у вероватно бречоидном кречњаку (као и на примеру Холове јаме). У овој дворани образована је таваница висине 11 m.

На улазу формирана је шира понорска зона са усмереношћу подземног тока према описаним западним дворанама. У овом делу је и ниски природни мост у кречњаку који је резултат вертикалне сукцесије понорске зоне. У источном делу упоредничког канала јавља се један мањи структурни виглед настао у условима блиског положаја канала површини. Цела пећина је изграђена у масивним кречњацима. Укупна дужина истражених канала Леденице је 69 m, док је разлика улазног дела и најнижег дела код западних дворана 6,2 m.

У време посете Леденици 26. 04. 2008. године готово цео под главног канала био је покривен наслагама леда дебљине 0,5-1 m, што је са леденим саливима по зидовима и леденим сталактитима и сталагмитима дало процену од приближно акумулираних 40-50 m<sup>3</sup> леда. Средином октобра исте године (16. 10. 2008.) констатоване су две хрпе леда укупна запремине 4,3 m<sup>3</sup>. У октобру 2007. године, при првом истраживању Леденице леда уопште није било. Ово показује да овај објекат функционише као стална и периодична леденица, што зависи од временских прилика календарске године, односно количина депонованог леда током зиме. Положај пећине у депресији следе долине, сталан доток воде која се у условима хладноће леде и хладна планинска клима Пештерске висеје разлози су што је овде настао хладан објекат одлика леденице статичког типа.

**Слика 5. План и уздужни профил главног канала (а – б) пећине Леденице. Објашњење: 1-отсек, приближно, 2-блокови и ситна дробина, 3-правац речног тока.**

Северно од Пискове пољане, између пластастих кречњачких узвишења Стари крст (1597 m) и Шупљи камен (1586 m) налази се зараван, топонима Сјера пољана. У вртачама на овој заравни регистроване су три јаме које су, обзиром да немају народне називе, издвојене као **Јаме на Сјера пољани (5, 6, 7)** (Таб. 1). Ови објекти јамског типа нису истраживани осим што је једна јама (издвојена под бројем 7) рекогносцирана.

У морфолошком смислу Јама на Сјера пољани (7) одговара јами типа бездана у виду сложеног, композитног, вертикалног канала који на дубини од 62 m (од нивоа отвора вртаче), на „јамском дну“, дивергује у два бочна, десцедентна и паралелна правца, покривена блоковима и дробином. Главни јамски канал је врло сложена морфолошка целина са односима дворанских делова и извесних мањих сужења, бочних проширења по пукотинама и односима субвертикалног нагиба првог дела јаме. По нагибу дубљег дивергентног правца укупна дубина јаме је 72 m.

Према морфологији ова јама је вероватно само део неког већег и сложенијег јамског система који је у пределу дивергенције јамских канала зачепљен обурваним блоковима и дробином. Јама је настала у вртачи, по пукотини која на улазу има меридијански правац, док се према дну укршта са пукотином правца NE-SW.

Генетски јама је функционисала као сложени апсорбиционо-корозивни систем планинског карста.

Западно подно заравни Сјера пољане и поменутих кречњачких врхова на плићој и заравњеној удолини Клисура констатоване су јаме **Пећина у Клисури (8)** и **Пећина без дна (9)**. Ове јаме нису истраживане.

### Група објеката везана за понирање Бороштице

Река Бороштица настаје од Ђерекарског врела и у овом изворишном делу назива се и Ђерекарска река. За предео Ђерекарске долине карактеристичан је структурни однос тријаских кречњака и јурске дијабаз-ројначке формације (Мојсилковић С. и сар., 1979; Мојсилковић С., Ваклајић Д., 1984b), чија је последица, између осталог и појаве више врела дуж ове долине. Не улазећи у детаље, важно је рећи да је Бороштица једна од највећих понорница у Србији која дуж више понора понире у Пештерском пољу. Раније односи понирања Бороштице и уопшти хидрогеолошки односи Пештара, детаљно су истраживани (Милентијевић М., Луковић С, 1974; Petrović J., 1976; Ђуровић П., Љешевић М., 1994). Током наших истраживања запажени су поједини спелеолошки објекти (Пећина у Горици, Безимена пећина и Дубока пећина) чији настанак је директно или индиректно условљен понирањем Бороштице. Ови објекти нису детаљно истраживани, али вреди поменути нека од теренских запажања.

**Пећина у Горици (10)** раније је детаљно истраживана (Petrović J., 1976). На овом примеру је формирана краћи тунелски, хидролошки активни систем Бороштице у осамљеном хуму Горица у Пештерском пољу, по чему је појава овог подземног система аномалија. Зашто се река усекла подземно у осамљеном кречњачком хуму иако непосредно околу има ниже земљиште поља? Одговор на ово питање даје Ј. Петровић (1976) који износи тезу да је река искористила неке већ постојеће крашке шупљине (старија генерација крашких шупљина) или да се река епигенетски подземно усекла у другачијим морфогенетским односима овог дела Пештерског поља. Важно је поменути да се овде износи идеја о старијим генерацијама крашких шупљина која се нешто касније афирмише преко других истраживача (Šuštaršič F., 1994a и 1994b; Zlokolica – Mandić M., Mandić M., 1997).

**Безимена пећина (11)** је структурна шупљина дужине 10 m, у кречњачком одсеку, односно крајњем западном понорском облуку Бороштице испод кречњачког хума Маја бунар (1347 m). Пећина је вероватно стари понор Бороштице. Изнад одсека овог понорског облук на падини Маја бунара, регистрована је јама топонима **Дубока пећина (12)**. Улаз у ову јаму је у виду простране бунарасте и асиметричне вртаче пречника 35 m. Дно вртаче по вертикали од 15 m прелази у пространу косу шупљину дужине 20-30 m. Испод улазне вертикале је сипарска купа висине до 5 m. У време истраживања 01. 05. 2008. године у јами је било снега и леда.

Према положају изнад понорског облук Бороштице јема Дубока пећина је вероватно саломна настале обрушавањем таванице неке простране подземне шупљине у оквиру поменутог понорског система.

Ј. Петровић (1976) помиње под називом „Пећине у Долићима“ групу објеката од којих је највећа у виду ступњевито поређаних отвора у брду Главици „испод села Долића“. Посебно издваја Велику пећину са више улаза. Према приложеном опису код понорског облук Бороштице врло могуће да Безимена пећина (11) одговара најнижем отвору овог система. Нашим истраживањем није констатован виши пећински отвор са двораном коју помиње овај истраживач, што будућим истраживањима треба детаљно проверити.

## Група објеката код села Угао

Предео структурне удолине код села Угао одликује се бројним кречњачким хумовима између ове главне удолине, где лежи село, и више попречних, полигенетских удолина западно и источно од ње. Изразити примери ових попречних удолина су код засеока Пољица или између хума Маја бунар (1347 m) и Пољичких брда (1402 m). Управо у ове две удолине истражена су три објекта сложених морфогенетских одлика. То су јаме Маја Хајњет, Маја Вогел и Шпела Борес (Снежна пећина). Поред ових у пределу Угла има још објекта за које смо чули али их нисмо рекогносцирали. Такви објекти су пећина Шпела Љукнурес (код Спаховог стана), „Лоповска јама“ (изнад шуме код села Угао) и две мање пећине у удолини где је засеок Пољица.

Слика 6. План и уздужни профил јаме Маја Хајњет. Објашњење: 1-нагиб, одсек, 2-јамски улаз, ошак, 3-блокови и дробиња, 4-масивни кречњак.

**Маја Хајњет (13)** је сложени објекат јамског типа у виду једне простране дворане под нагибом у коју се улази по краћем структурном и вертикалном каналу дужине 7 m (Сл. 6). Јама је на јужној падини кречњачког хума Бељева глава (1394 m), око 50 m изнад скрашћеног дна Пољичке удолине. Према положају на падини кречњачког хума вероватно одговара некој старијој генерацији крашких шупљина насталих у другачијим морфогенетским условима. Код улаза у јаму уочава раседна пукотина по којој је „отворен“ улаз, док велика дворана одговара структурно – ерозионој шупљини која у најнижим деловима прелази у структурне пукотинске шупљине или један мањи канал који је због димензија непроходан. У овим оквирима укупна дужина овог објекта је 38 m, док му је дубина 16,7 m. За ову јаму у литератури се среће и назив „Шпела Хајњет“.

Слика 7. План, уздужни профил и попречни профил (а – б) јаме Маја Вогел. Објашњење: 1-нагиб, одсек, 2-јамски улаз, ошак, 3-блокови и дробиња, 4-масивни кречњак.

**Маја Вогел (14)** је јама која се налази непосредно југоисточно од Маја Хањет, на контакту дна Пољичке удолине и кречњачког хума Мали врх (1344 m). Ово је једноставан објекат јамског типа у виду простране бунарасте депресије дубине и пречника око 15 m, од које се источно по нагибу сипара одваја пространи и стрми десцедентни канал који је на крају затрпан блоковима. По нагибу овог канала укупна дубина јаме је 37,3 m, док јој је дужина 52,3 m. Дуж косог канала уочава се пукотина нагиба 58°, односно правца NW – SE, што је сагласно са правцем пружања удолине Пољица, по чему се извлачи аналогија да је ова удолина структурног порекла, што се такође поклапа са издвојеним логитудиналним раседом по правцу ове удолине (Mojsilović S. i sar., 1979).

**Шпела Борес (15)** налази се у удолини између хума Маја бунар и Пољичких брда, северно од Војселовог бунара (Таб. 1). Шпела Борес или Снежна јама је сложена структурна шупљина јамских одлика настала у зони саломних депресија у кречњаку. На једној асиметричној депресији под нагибом у југоисточној страни налазе се јамски улази испод којих је пространа јамска дворана ширине 14 m и дужине 35 m, односно висине до 7 m. У ову дворану се силази превисиним спустом висине 8,5 m, што са дужином улазне депресије и косином дворане даје укупну дубину јаме од 22,6 m. Југоисточно, 8 m од ивице улазне депресије налази се још једна депресија у кречњаку по пукотини која изгледа са јамском двораном комуницира по правцу два ошак (Сл. 8). На овим основама, Шпеле Борес је сложена структурна шупљина у масивним до

банковитим, јако поремећеним кречњацима, која функционише као апсорпциони систем површинских вода.

У јама се формирају и периодично задржавају значајне насlage леда и снега, по чему има одлике статичке леденице, односно врло хладног објекта. Ово су потврдила истраживања у октобру 2008. године са измерених 3°C температуре ваздуха у јама, при овој спољашњој температури од 17 °C.

**Слика 8. План и уздужни профил јаме Шпела борес. Објашњење: 1-нагиб, одсек, ниво јамске дворане, 2-јамски улаз, ошак, 3-блокови и дробина, 4-лед и снег (профил), 5-масивни кречњак.**

### Спелеолошки објекти између села Долића и Бољара

Предео између Долића и Бољара одговара најзападнијем делу крашке површи југозападног обода Пештерског поља на делу где се одваја скрашћени део Дуге долине. Ово је предео где постепено изостају пластасти кречњачки хумови, а цео предео је у виду кречњачке заравни интензивно дисециране нижим кречњачким главицама и дубоким вртачама. На овом подручју регистровано је чак 14 објеката, искључиво јамског типа, што указује на примарно вертикалну усмереност крашког процеса. Од овог броја објеката само на три су вршена детаљна спелеоморфолошка истраживања (Пећина без дна, Јама Бездан и Бездан Каћунова раван), док су остали рекогносцирани или само регистровани. То су, почев од Долића према Бољарима, Рашитова пећина, Камерина пећина, Јама на Ђерету, Ђиркова јама, Грујевача, Мала Грујевача, Бездана, Бездан у Камењаче, Говеђа пећина, Чавњача и Безимена јама. Према положају овог простора у пределу хидрогенетског система понори Бороштице – Ђаловића клисура, сматра се да објекти између Долића и Бољара припадају овом дренажном систему (Петровић, 1976).

Код села Долића изнад куће Турковића регистрована су три објекта, непосредно на ивици помињане површи. Детаљно је истраживана јама Пећина без дна, док је Рашитова пећина као природни кречњачки мост само обиђена, а јама Камерина пећина лоцирана.

**Слика 9. Уздужни профил јаме Пећина без дна.**

**Пећина без дна (16)**, налази се на заравни непосредно изнад куће Турковића. Ова јама се вероватно помиње под називом Јама Бездана, чији опис даје Ј. Петровић (1976), када је јама испитана до дубине од 23 m. Нашим истраживањем утврђено је да овај објекат одговара јама типа звекаре дубине 52 m, односно дужине истражених канала од 112,5 m. Јама се састоји из једног једноставног вертикалног канала дужине 40 m, којим се силази на врх сипарске купе висине 7 m у пространој јамској дворани пречника 30 m, по правцу W-E. Ова дворана је импресивна подземна шупљина са значајним наслагама сиге у виду сталактита и стубова. Сипарска купа је покривена дебелим слојем различитог отпада, по чему је овај објекат изузетно девастиран. У западном зиду налази се један краћи десцендентни бочни канал чији најнижи део је 52 m испод нивоа улаза у јаму, што је најдубља тачка овог објекта. У морфогенетском смислу јама Пећина без дна вероватно одговара објекту саломног типа насталог обрушавањем по пространој подземној шупљини, што је много израженије запажено и на јама Бездан Каћунова раван.

**Рашитова пећина (17)** је природни камени мост настао између две вероватно саломне вртаче. На овом објекту су изостала детаљнија истраживања, али судећи по изнетим одликама, овај камени мост је показатељ значајне карстификације у пределу ободног дела површи према Пештерском пољу у засеоку Махала села Долићи. Јама

**Камерина пећина (18)** ја само лоцирана. Према ознаци на улазу изгледа да је истраживана од стране спелеолошког клуба АСАК из Београда.

Јама на Ђерету, Јама Бездан и Ђиркова јама одговарају плитким апсорпционим и корозивним јамама услова и односа палеонивалног карста Пештера. Ове јаме се налазе на крашкој површи у пределу пластастог хума Ђерета (1304 m) изнад засеока назива, као и цело село Долић.

**Јама на Ђерету (19)** налази се на ивици крашке површи, изнад куће Куча. Ово је објекат у виду једноставног ерозионог десцедентног канала висине 3-4 m и ширине 0,5-1,5 m, односно дужине 15 m и укупне дубине 10 m. **Јама Бездан (20)** је на Ђерету нешто јужније од претходно описаног објекта. Ово је структурна вертикална шупљина настала на пукотини са елементима пада 41/0, која се после вертикале од 15,7 m завршава издуженом јамским дном запуњеним дробиним дужине 15 m. Јамски улаз ширине 7 m и дужине, по правцу север – југ, од 12 m, налази се на бочној страни сложене двогубе вртаче, по чему је ово пример генетске аномалије развоја јаме изван апсорбиционог система вртаче. Ово се једино може објаснити односима нивационог и поривеног карста. У условима затворености апсорпционих система вртача црвеницом корозивним деловањем снежнице дуж структурне шупљине настала је Јама Бездана услова и односа секундарног развоја на већ постојећој површинској крашкој морфологији. **Ђиркова јама (21)** је даље јужније на крашкој површи од претходно описаних објеката. Овај мали објекат састоји се од једноставног, полукружног десцедентног канала ширине 1-1,3 m и дужине 8 m који је затрпан кречњачком дробиним. Ђиркова јама је вероватно део неког већег јамског објекта у улазном делу затвореног блоковима и дробиним. У генетском погледу вероватно одговара апсорпционом систему услова палеонивалног карста Пештера.

Слика 10. План и уздужни профил јаме Бездан.

У пределу села Бољара регистровано је више јама, као што су: **Грујевача (23)**, **Мала Грујевача (24)**, **Бездана (25)** и **Бездан у Камењаче (26)**, које нису истраживане. Ј. Петровић (1976) даје детаљан опис јаме Грујеваче и једне јаме под називом Јама у Бољарима. Која је ово тачно јама даће вероватно будућа детаљна истраживања према приложеном опису. У односу на поменуте јаме нешто детаљније је истраживана јама Бездан Каћунова раван.

**Бездан Каћунова раван (22)** налази се на бочној страни ведрасте вртаче у пределу Каћунове равни источно од села Бољара. Ово је јама одлика звекаре са импозантном двораном под нагибом дужине 85 m, ширине 55 m и висине 25 m (Сл.11 и 12). У ову дворану се силази једноставним структурним, вертикалним каналом дужине 45,5 m, који по нагибу дворане даје укупну дубину јаме од 73,5 m, док је укупна дужина овог објекта по централном профилу око 130 m. Испод јамског канала је асиметрична сипарска купа, према нагибу дворане висине 20 m, од које се у средишњим деловима дворане наставља појас обрушених блокова на којима је исталожена пећинска сига. Овде су заступљени импозантни сталагмити од којих највећи има у основи 3 m, а висину од 10 m. Једна група сталагмита налази се и у источном подножју сипарске купе. Исталоженост сиге преко кластичних наслага указује на односе њеног депоновања после процеса саламања.

Слика 11. План јаме Бездан Каћунова раван. Објашњење: 1-нагиб, јамски улаз, 2-блокови, дробина и земља, 3-(а) сталагмити, (б) сига на поду (подни салив).

Слика 12. Уздужни профил јаме Бездан Каћунова раван.

У пределу Бољара и Дуге долине осим Бездана Каћунова раван са значајним односима обрушавања срећу се и друге овакве импресивне појаве у оквиру површинског рељефа. Тако се западно од Каћунове равни код Бољара налази пространа саломна вртача топонима Леденица, пречника око 500 m и дубине 90 m. Ово је вероватно једна од највећих вртача у Србији. Изнад Дуге долине на Гиљеви налази се бунараста саломна вртача топонима Глувара пречника око 150 m и дубине 50 m (на брду Глухаре 1313 m). Подно Глуваре у Дугој долини регистрован је пространи салом у виду бунарасте депресије пречника 30 m и дубине 15-20 m. Сви ови облици саломног рељефа у пределу Бољара и Дуге долине указују на значајну заступљеност великих подземних шупљина у овом пределу, улова и односа интезивне карстификације, што тек будућним истраживањима треба решавати детаљније.

Западно од Бољара према Ђаловићима сазнали смо да постоји јама **Говеђа пећина (27)** на Говеђој страни. Ј. Петровић (1976) описује Јаму Шалинтру на Говеђој страни. Дали су у питању исти објекти треба проверити будућим истраживањима. Такође, током истраживања Пештера сазнали смо да се код врха Жилиндара (1616 m) (југоисточно 300-400 m) налази **Јама Чавњача (28)**, док се у Клисури око 150 m лево од пута који води од Пољице налази **Безимена јама (30)**.

### Спелеолошки објекти на Гиљеви

Нашим истраживањима предео планине Гиљаве био је мало обухваћен. Регистровано је 7-8 објеката, од којих су само два рекогносцирана, док су остали констатовани или се о њима зна на основу информација мештана. Рекогносцирани су Бездан на Лопужином брду и Бездан у Мезграји.

**Бездан на Лопужином брду (30)** налази се на Гиљеви подно брда Ђед (1444 m). Непосредно код јамског улаза је гроб и спомен обележје Или – Петри Стијовићу (1825-1861). Ово је једноставан спелеолошки објект у виду краћег вертикалног канала који на дубини од 7-10 m прелази у мању дворану дужине 10 m. Ова дворана северозападно прелази у структурну шупљину, док се у средишњем делу одваја асцедентни канал дужине 5 m. Према овим морфолошким обележјима ово је плитак објекат структурно – ерозивних одлика услова палеонивационог карста Пештера.

**Бездан у Мезграји (31)** налази се на месту Мезграја на заравњеном дну простране вртаче. Ово је сложена јама са два вертикална канала између којих је камени мост. У унутрашњости ови канали се спајају у јединствени ступњевити канал чије дно је у време обиласка (28. 04. 2008.) било покривено дебелим слојем леда. Процењена дубина ове јаме је 40 m. У климатском смислу вероватно функционише као периодична статичка леденица.

На брду Глувара или Глухара (1313 m) изнад Дуге долине регистрована је јама **Бездан у Крапеж (32)** док су на Јеленаку (1350 m) северно од Глухаре констатоване јаме **Бездан Поганац (33)** и **Бездан Чавњача (34)**. У овом пределу током теренских истраживања добили смо информацију о јамама **Бездан на Великом брду (35)** и **Бездан на Ћовске чукаре (36)**, али прецизније локације ових објеката нису нам познате.

У атару села Тузиње на месту Зебац северно од Пештерског поља, односно на дну једне плитке ступњевите удолине у елувијалним наслагама је констатована бунараста депресија пречника 7,6-6,2 m и дубине 11 m. Ово је типична изненадна провала, како је то карактеристично у карсту, зато је и ова појава издвојена као **Провала у Тузињу (37)**. Елувијум дебљине преко 10 m изненада се суљао у извесну бочну шупљину у масивном кречњаку по чему се ово секундарна крашка појава. Провала у Тузињу се одиграла крајем зиме 2008. године.

## Објекти у околини Пештера

Током теренских истраживања узгредно су рекогносцирани или истраживани поједини објекти у ширем ободу Пештера. То су Мала пећина у атару села Расно, Јагошева пећина у Ђаловића клисури и Смолућка пећина код засеока Смалућа.

**Мала пећина (38)** налази се на 3 m р.в. изнад корита Цетановске реке у изворишту Вапе, односно северно од Пештерског поља у атару села Расно. Ово је релативно мали спелеолошки објекат сложене морфологије. Улазни део се састоји од система више структурно-ерозивних јамско-пећинских улаза и канала затворених дробином и блоковима на којима се укрштају пукотине правца  $45^\circ$  и  $90^\circ$ . Једним јамским улазом, по врло уском каналу може се сићи у ступњевити десцентни канал који није истражен до краја. Према положају на долинској страни могуће да је ова пећина настала у оквиру односа флувио-карста.

**Јагошева пећина (39)** је на десној долинској страни Ђаловића клисуре око 100 m изнад корита реке Бистрице на делу где почиње велики лакат ове реке, односно око 700 m низводно од подножја висећег ушћа Дуге долине изнад клисуре Бистрице. За пећину, високо на долинској страни, одваја се у кориту Бистрице где се јављају понори ове реке по издухама. У време обиласка клисуре и пећине (29. 04. 2008.) на овом месту река је потпуно понирала без низводног отицања. Пећина носи назив по четничком команданту Јагошу који је са групом четника настрадао у овој пећини.

Јагошева пећина је релативно једноставна сува врелска пећина на долинској страни са значајним наслагама сиге која на крају и затвара главни пећински канал у виду великог бочно салива. Пећина се састоји из извесно асцентног композитног канала ширине 4-8 m и висине 1-5 m, односно процењене дужине 40-50 m. Пећина је перспективна за даље истраживање на месту сужења бочног салива кога треба разбити (оштемовати) да би се ушло у наставак пећине.

**Смолућка пећина (40)** се налази у атару села Црквине, засеок Смалућа. Пећински улаз је на десној долинској страни Смалућке реке (слив Рашке) око 20 m р.в. изнад речног корита. Испод пећине у речном кориту јавља се зона унтезивног гравитационог истицања из алувијума, вероватно у оквиру локалног понирања поменутих реке.

Смолућка пећина је раније археолошки и палеонтолошки детаљно истраживана (Калуђеровић З., 1985; Димитријевић В., 1997 и др.). Пећина се састоји од једног једноставног пећинског канала дужине 26,5 m и ширине 5-8 m, који на крају иза сужења пречника 0,4-0,6 m прелази у краћи неистражени јамски канал. Укупна истражена дужина пећине са извесном структурном шупљином у средишњем делу и поменутих сужењем је 42 m. Структурна шупљина је настала по управној пукотини са елементима пада 68/42 на којој је у пећинском поду стеновити одсек висине 1-1,7 m. Овај одсек је откривен археолошким ископавањима којима је био изложен овај улазни део пећине (Димитријевић В., 1997). Управна пукотина је једна од више оваквих пукотина које управно пресецају пећински канал. Изгледа да је на делу испред сужења улазни канал изграђен од доломитичног кречњака који се интезивно распадао. Ово потврђују и остаци брече на пећинским зидовима којима је пећина била затрпана до извесног нивоа.

Смолућка пећина је интересантан пример настанка подземног карста на долинској страни. Развој улазног канала по управним пукотинама је посебна одлика пећине. На овом нивоу истраживања може се претпоставити да су паралелне управне пукотине секундарне појаве настале по развоју улазног канала. Из овог домена је и појава разаравања пећинских зидова и образовања дебелих кластичних наслага које су и биле предмет поменутих археолошких истраживања.

## Закључак

Спелеолошка истраживања на Пештеру током 2006-2008. године иако велика по обиму регистрованих објеката, имају спорадичан карактер јер су изостала детаљна истраживања свих регистрованих објеката, односно систематска истраживања појединих територијалних целина са издвајањем појединих проблема везаних за карст Пештера, од којих су поједини познати од раније (Милентијевић М., Луковић С., 1974; Petrović J., 1976; Ђуровић П., Љешевић М., 1994 и др.). У том смислу наша истраживања, иако спроведена знатно касније од истраживања Ј. Петровића (1976), имају карактер почетних спелеолошких истраживања једног простора. У овом контексту будући правци спелеолошких истраживања на Пештеру треба да буду у наставку истраживања којим би се решавали раније постављени проблеми, као што је онај везан за циркулацију воде у карсту Пештера, али и отворили нови проблем као што је издвајање типологије или еволуције подземног карста на Пештеру. Наставак истраживања треба свакако да има систематичан регионални карактер у смислу да се потпуно истражују поједини делови простора или цео простор обода Пештерског поља, или да се издвајају поједини проблеми значајни за овај простор али и за карстологију уопште.

**Захвалност:** Аутор се захваљује сарадницима који су помогли при изради овог рада. Посебну захвалност дугује бројној екипи сарадника на терену: мр Предрагу Лазаревићу, Драгану Павићевићу, Иви Њуњић, Синиши Огњеновићу, Александри Затезало, Дејану Вукићевићу, Момчилу Поповићу, Драгани Лазаревић и Милораду Кличковићу, као и Андреју Захарјашевићу на помоћи током картографске обраде података.

Литературу видети на страни 18.