

АРХЕОАСТРОНОМСКА ПОСМАТРАЊА 2023. ГОДИНЕ НА ЛОКАЦИЈИ ПЕТНИЧКА ПЕЋИНА

МИЛИЈА ЈАКИЋ

Археoaстрономско друштво Влашићи
E-mail: milijajakic2007@gmail.com

Резиме: На дан летње дугодневнице 21. јуна, 2022. године, у раним јутарњим сатима, приликом изласка Сунца, забележена је појава камера опскура унутар Петничке пећине, а кроз већи изглед близу стропа пећине. Астрономски значај датума дугодневнице, и чињеница да су у пећини боравили људи из неолита, нас обавезује да размотримо да ли су били свесни значаја, и да ли су на неки начин бележили дан дугодневнице као календарски значајан датум.

Кључне речи: Петничка пећина, летња дугодневница, камера опскура

1. БОРАВАК У ПЕЋИНИ

Пећине су хиљадама година биле станиште човека, лети је пријатно хладно, зими је топло у односу на околину, увек је заветрина, често има воде. Данас су неке осветљене и уређене за посете туриста. Петничка пећина је у неколико наврата уређивана за туристе, али сада су тамо само остаци претходног уређења, једино што се сачувало унутар пећине од уређења за туристе је бетонска стаза дужине неколико десетина метара. Спелеолози и географи који се данас баве пећинама, и проучавају их, имају нека правила за боравак у тим облицима крашког рељефа:

Прво правило за боравак у пећини, па десет места иза празно је: Безбедност пре свега! ... Степениште са спољне стране до горње пећине је стрмо, под у пећини је стрм на улазу и клизав, пожељно је имати гумене чизме или теренске ципеле. Све ово нарочито важи за степениште, и директан пролаз из доње пећине у горњу, где је такође потребан независан извор светлости, и шлем, јер је мрачно, и таваница се у пар наврата толико спушта да особа просечне висине мора да се погне да би прошла безбедно, а да не закачи пећински зид главом. Плафон у великој дворани горње пећине је висине око 30. метара са два отвора и доста камења и стена около, пад и најмањег каменчића директно на главу са те висине изазвао би озбиљан бол, да се особа онесвести, или да јој се укочи вилица. Због свега тога заштитни шлем је неопходан. Велика дворана је лепо осветљена кроз изгледе и улазна врата, али само у току дана, раном зором када би се вршила посматрања прилично је мрачно, за кретање у пећини неопходно је имати независан извор светлости, као што је чеона лампа, која се монтира на

шлем, са резервним батеријама, лампа мобилног телефона не може да послужи у ту сврху. На крају велике дворане, и почетку дубљих канала, налази се ткрз. оријашко камење, камење толико импозантних димензија да ни екипа људи са савременом механизацијом не би могла лако да их подигне или помери. Нека је претпоставка да је то камење ту доспело падом са плафона пећине, ударац таквог камена не би само повредио човека, већ би га убио. На истом месту је и једна стена која има пукотину по средини, а надвила се над туристичку стазу (Сл. 1).

Мањи изглед се налази близу места где се одиграва светлосна представа и високо изнад глава посматрача, око њега у непосредној близини се налази неколико мањих рупа у стени које се пружају према површини, али нико не зна колико високо, на самој површини земље поред мањег изгледа налазе се бар две отворене рупе мањег промера. Крашка, а током зиме и ледничка ерозија, се дешава непрестано, и стене се разлажу под утицајем воде и леда. Могуће је да ће некад у будућности доћи до обрушавања тог дела плафона. Зид између два изгледа, а при дну велике дворане иако је од стена делује у неким периодима као да је "повукао влагу" дуж неких пукотина у стени. Језеро у пећини је дубоко 8. метара, а прилаз стрм, клизав и блатњав, непливачи морају да пазе. Вода је температуре око 9. степени целзијуса, у односу на температуру човековог тела то је велика разлика, не препоручује се дужи боравак без сувог ронилачког одела. Не спада у озбиљне опасности али звуци који се чују у великој дворани, а из правца језера су понекад толико сабласни, и толико подсећају на људски разговор да би могли неког да уплаше; у мраку пећине не би ваљало паничити у таквим тренуцима. У пећини постоји колонија слепих мишева, приче о томе да могу да се заплету неком у косу немају основа, али баш због тих прича не треба паничити кад их видимо, или ако лете око нас. Сова понекад борави у пећини, а врста је птице која не преза од тога да нападне и човека. Не препоручују се самостални одласци и боравак у пећини, обавезно увек имајте друштво, па ако се неком нешто непредвиђено деси да друга особа може да помогне, или позове помоћ. Сигнал мобилне телефоније се не пробија кроз стене које окружују велику дворану, тако да није могуће позвати помоћ телефоном.

Пећине су под земљом, али ма колико дубоко били, или далеко од улаза у пећинским каналима увек има ваздуха за дисање. Ипак десило се да посетиоци направе камп и запале ватру на незгодном месту где се пећински канал простире тако да обликом изгледа као сифон обрнут натрашке, и да се на тај начин због дима који се накупљао угуше. Гљиве из родова блиских гљиви народног назива "Бабино уво", а које расту у околини, не би требало дирати руком, специфично важи за *Schizophyllum commune* јер може да се развије у људском телу ако је слабији имунитет, у ушима, ноздрвама и плућима, глувоћа је први симптом, лечење је дуготрајно и компликовано. Зелену пупавку која се такође може наћи на локацији не треба користити у исхрани, јер је смртно отровна. Уопште узев за Петничку пећину и околину можда би добар савет био да се ништа не дира голим рукама, без заштите, већ треба увек имати рукавице. Око изгледа постоји заштитна ограда, али не би се препоручио боравак са малом децом или кућним љубимцима, јер могу да се провуку испод оgrade која није затвореног типа, висина од изгледа до пода у унутрашњости пећине је око 25. до 30. метара, пад са те висине би био погубан, кроз изгледе је могуће ући у пећину али искључиво уз адекватну употребу алпинистичке опреме (Сл. 2).

2. ПЕРИОД ЈУН 2022. – ЈУН 2023.

И поред контакта са локалним спелеолошким клубом није се реализовала идеја да се, са трасе пружања светлости, слика велики виглед. На жалост то је доста утицало на посматрање, које би, да је постојала та информација вероватно било другачије организовано.

10. август 2022. М. Јакић. Посета пећини. Утврђено да се светлост на зиду не види на тај датум. Снимљена шумска сова у вигледу.

12. август 2022. Б. Мандић, М. Јакић. Обилазак пећине, са циљем да се фотографирше велики виглед са линије пружања светлости, али план је тог дана промењен, па се само ушло у бочни канал. Са те позиције сликан је велики виглед, и утврђено да се кроз њега са те позиције види део неба (Сл. 2). Измерен је азимут из бочног канала према великом вигледу и износи 75 степени.

19. септембар 2022. М. Велимировић, М. Јакић, С. Шекарић, В. Пецикоза, Д. Томић. Спелеолози и географи који су снимали пећину приметили су да је језеро значајно смањило водостај, то је отворило један канал иначе испод нивоа површине језера, који до тад није био примећен, у каналу а испод нивоа воде пронађени су људски остаци, комплетни костури одраслих особа оба пола, и неколико дечијих, све укупно 28. скелета. Не делује да су насилно страдали, за сада је претпоставка да је колективна гробница у питању, подземна и подводна, јединствена таква на тлу Европе. Прве процене, на основу делова керамике која је нађена поред, су да је касна антика у питању. Остаци су послати на анализу, утврђено је да су те особе живе у период од краја 1. до половине 3. века. Такође је утврђено да има пар сличних пећина, са подводним гробницама у Хрватској.



Слика 1. Оријашко камење на улазу у дубље канале и стена која се надвила над туристичку стазу из бочног канала



Слика 2. Адекватна употреба спелеолошке опреме, већи виглед, и две паралелне стене

20. март 2023. Б. Мандић, М. Јакић. Слично посматрање као претходно, али у обрнутом смеру, утврђено је да се простор унутар бочног канала лепо види са великог вгледа.

18. април 2023. Учешће на конференцији Развој астрономије код Срба XII, опсерваторија на Калемегдану, Астрономско друштво Руђер Бошковић. Представљени резултати посматрања из 2022 године.

18. мај 2023. М. Велимировић, А. Петровић, М. Јакић. Посета пећини, разговор са географом из истраживачке станице. Израда 3Д модела пећине је у току.

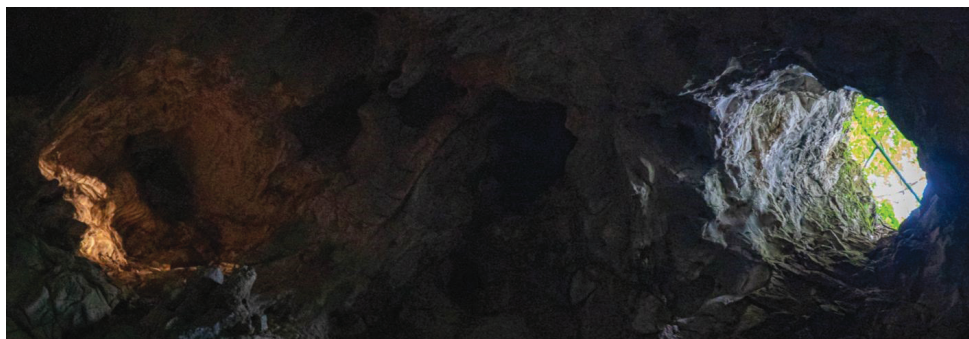
Цео мај и добар део јуна било је кишно време, поправило се тек пред сама дешавања. Раније од тих датума није било могуће посматрање.

3. 19. ЈУН 2023. – ДВА ДАНА ПРЕД ДУГОДНЕВНИЦУ

Присутни: Борис Станојевић, Милија Јакић.

На путу између Ваљева и Петнице, на око два километра од Петнице у 4.18 ч. ноћу, забележена је занимљива сцена: крајолик је обасјан црвеном светлошћу, пут, тротоар и ограда од дворишта. У 4.20 ч. је толико мрачно да је црква у Петници још увек осветљена рефлекторима. У 4.25 ч. се већ раздани, и околина се види у својим бојама. Приликом доласка пред пећину уочена је занимљивост, речица Бања толико је хладна у односу на своју околину, да прави своју сопствену маглу, локализовану само у близини реке. Пре главног дешавања око 5.10 ч. Борис је из главне дворане кроз вглед приметио жуте флеке Сунчеве светлости на дрвећу изнад вгледа. Око 5.30 ч. загасито жута светлост се појавила на зиду пећине, на самој ивици бочног канала са десне стране.

На даље се све одвијало слично као претходне године, светлост досегне већи волумен, раздваја се на две светлосне флеке, прва се гаси, друга се "пење" на стену која изгледом подсећа на људску главу са крилима. Посматрано је више дана, али само тај дан је уочено да после око 20. минута од почетка дешавања, и пошто светлосна пројекција одмакне бар 1. метар удесно и наниже, да се мањи трагови пројекције још увек виде на самој ивици бочног канала.



Слика 3. Мањи вглед, директна пројекција кроз већи вглед, и одсјај на стени, фото: Б. Станојевић

У два наврата, током дешавања, опажена је и појава да је зрак светлости толико интензиван, и под таквим претежно окомитим, нормалним углом у односу на стену на коју пада, да његов одблесак од стене обасјава околне стене

дифузном светлошћу жуте боје (Сл. 3). Можда је боље рећи "директном дифузном светлошћу" или одбљеском, јер је и остатак пећинске дворане и иначе обасјан дифузном дневном светлошћу мањег интензитета, и беле боје дневне светлости. Занимљиво је да се оба пута то дешава тако да су том секундарном светлошћу осветљена удубљења на зиду пећине, једно поред бочног канала, и друго поред спелеолошке трасе која се пружа низбрдо директно испод малог вигра.

Овом приликом утврђено је, осим да појава није искључиво везана само за дан летње дугодневнице, него и да траје дуже него што је претходне године утврђено, најмање до 7. сати, тј. сат и по времена, а вероватно и дуже, пећину смо напустили око 7. ч. а да је светлост на зиду још увек била видљива. Такође, осим позиције између бочног канала и мањег вигра, констатовано је да се флеке светлости у правилном низу на једном правцу из смера већег вигра појављују и виде на бочном зиду пећине између два вигра. Снимак је направљен профи камером са стативом, која је фотографисала на сваке 3. секунде, а онда је од тих фотографија састављен убрзани видео снимак. Занимљивост од тог дана је да се појавила сова, као и претходне године, улетела у пећину, и огласила се са два хука... али не и под таквим углом и раздаљином да би се поновила сцена са пројекцијом лета "натрашке".

На жалост због ишчекивања дешавања, и нестрпљења, заборавили смо да проверимо да ли се прво јавља ружичаста светлост у близини великог вигра. Убрзани видео снимак од тог дана има један занимљив моменат, делује као да Сунце на једном месту пројектује загасито жуту светлост, гаси се, па онда у поновном пролазу истом трасом пројектује мало интензивније жуту светлост. Како напољу нема два Сунца која би прошла истом трасом биће занимљиво ово објаснити. Слична сцена се поновила 21. јуна, али на самом почетку пројекције. Накнадним прегледањем видео снимака утврђено је да те сцене делују као да се прво појави светлост мањег интензитета, па онда округла пројекција сунчевог диска пређе преко сцене укусо и на доле.

Видео снимак: <https://drive.google.com/file/d/11Zi1MahS8C30UVfWFMkV720Fj5mF8Do/view?usp=sharing>

4. 20. ЈУН 2023. – ДАН ПРЕД ДУГОДНЕВНИЦУ

Присутни: Борис Станојевић, полазници курса из Истраживачке станице у Петници, Милија Јакић.

Из разлога опажања светлости жуте боје на дрвећу од претходног дана више пажње је обрађено на тај феномен. Флеке жуте светлости на стаблима дрвећа се појаве и то локализовано само у близини два вигра. Том приликом је уочена и црвена светлост на стенама испред пећине око 5.15 ч. ујутру. Прво се појављује као црвене флеке загасите боје на стаблима дрвећа, а онда и као интензивна јарка црвена светлост на стенама и дрвећу (Сл. 4). На самом почетку одвијања феномена на стенама унутар пећине у неколико сцена светлост делује да је више црвене него жуте боје. С обзиром да је било више од 20. посматрача тај дан унутар пећине, време је искоришћено за посету вигледима прилазом са спољне стране. Том приликом је утврђено да се кроз мањи виглед споља види стена на коју пада светлост, и светлосни сноп који се полако мења како време

пролази док се Сунце диже по небеском своду. Могло би се рећи и да делује нека оптичка илузија, светлосна флека се појављује као да је на дохват руке, удаљена једва метар од вигледа, права раздаљина је 7. или 8. метара (Сл. 5).

Такође пажња је обраћена на већи виглед из разлога што је после посматрања од прошле године деловало да он за време дешавања остаје у сенци. И ово је потврђено посматрањем, комплетан огромни 4,5 x 6 метара виглед је потпуно у сенци, тако да идеја да су ивице вигледа тако оријентисане да редукују путању светлости и формирају ефекат камера опскура је одбачена, светлосни сноп се формира негде другде, и кроз виглед упада у пећину. Обе ситуације су документоване фотографијама. Посматрање је настављено унутар пећине и трајало до 7. ч, без већих разлика у односу на претходни дан. Фотографисано је са стативом профи апаратом, и из руке камером мобилног телефона.

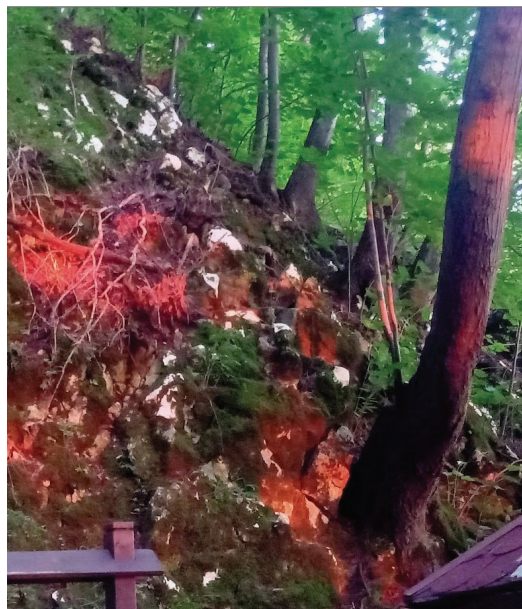
Видео снимак:

<https://drive.google.com/file/d/1SA4nxzjj6jNwDiBOieTzYEiuU9YixTDf/view?usp=sharing>

5. 21. ЈУН 2023. – ЛЕТЊА ДУГОДНЕВНИЦА

Присутни: Б. Мандић, С. Шекарић, М. Исић, М. Јакић.

Било је планирано да се из самог бочног канала утврди у ком тренутку светлост почиње да продире у пећину, с обзиром да на тај датум свиће у 4.55 ч. а први феномени се могу уочити тек у 5.30 ч. те да се светлост прво појављује на самој ивици бочног канала, а на основу смера померања Сунца током времена могло би се претпоставити да се то раније дешава у самом бочном каналу који се налази под сводом пећине.



Слика 4. Црвена светлост испред улаза у пећину



Слика 5. Феномен посматран са мањег вигледа



Слика 6. Ивице већег вигледа делимично одређују изглед пројекције, фото: М. Исић



Слика 7. Пројекција из непосредне близине са спелеолошке трасе, фото: С. Шекарић

Међутим, због обавеза на послу тај дан спелеолог је напустио позицију пре почетка одвијања феномена. Други спелеолог је био распоређен на спелеолошкој траси директно испод малог вигледа, а у непосредној близини места где се феномени одвијају и одатле фотографисао и снимао (Сл. 7). Такође је снимано мобилним телефоном са стативом са пода пећине. На видео снимку направљеном са спелеолошке трасе јасно се види да је виглед својом ширином отворен директно према правцу одвијања феномена, те да његове ивице из тог угла гледано нису толико близу једна другој да би послужиле за формирање камера опскура ефекта.

У току посматрања изведен је и мали импровизиран експеримент, М. Исић се попео до већег вигледа трасом са спољне стране изван пећине, и поставио се директно на путању светлости (Сл. 6). Могли смо да утврдимо да се његова сенка појављује на зиду пећине, те да је оријентисана нормално, усправно, а не обрнуто натрашке. У разговору који је уследио је изнето неколико претпоставки, укључујући ону да нема камера опскура ефекта, међутим постоји мишљење и да има, али да се ствара на некој тачки раније испред вигледа на самом терену или у шуми. У том случају објекти који би се нашли испред те тачке појавили би се приказани обрнуто, а они иза ње, ближе пећини и вигледу, усправно, као да ефекат ни не постоји. Накнадним прегледањем снимака утврђено је да се донекле разликују, снимак са вигледа показује само усправно оријентисану силуету, снимак начињен из пећне са пода делује да има неке елементе, сенке које се спуштају са горње стране светлосне пројекције према доле, и са леве стране уместо са десне. На располагању су оба видео снимка, па свако ко је заинтересован може да да своју процену. Ова два снимка су симултана, тј. настала у исто време, истом приликом. Посматрано је до 7. ч. када је локација напуштена, а и у том тренутку су и даље могли да се виде светлосни трагови на зиду између ве-

ликог и малог вгледа. Исти дан је снимљено покретање Бање као понорнице, са минимум протока воде на максимум у року од пар минута. Такође исти дан забележен је природни феномен камера опскура кроз крошњу дрвета липе, а на плочнику у локалном парку у Ваљеву.

Видео снимак:

https://drive.google.com/file/d/1IyhNjhk4GgRrTcd8ML_skhTIND2N5Cau/view?usp=sharing

6. 22. ЈУН 2023. – ДАН ПОСЛЕ ДУГОДНЕВНИЦЕ

Присутни: М. Јакић.

У 5. ч. ујутру посета локацији, циљ је био да се боље документује појава црвене светлости на стенама испред улаза у горњу пећину, као и да се направи видео снимак феномена кроз мањи вглед, међутим један облак директно у правцу излазећег Сунца је спречио посматрање. Светлост црвене боје на стенама испред пећине се појавила, и то је трајало мање од минут времена, али не интензивне, него загасито црвене боје. Због облака ни светлост у пећини на зиду није могла да се види боље него мала светлосна тачкица, која се појављивала и нестајала пар пута. Изненађење је да се светлост црвене боје појави и пар пута много касније око 9. ч. и то само кроз крошње дрвећа у шуми, без много везе са линијом обзора.

7. 28. ЈУН 2023. – НЕДЕЉУ ДАНА ПОСЛЕ ДУГОДНЕВНИЦЕ

Присутни: М. Јакић.

У 5. ч. ујутру био на сеоском путу изнад пећине, а у правцу из кога долази светлост. Утврђено је да цела страна, падина на којој се налази улаз у пећину, буде обасјана окер жутом бојом, па та светлост онда полако пређе у интензивније жуту боју, и на тај начин обоји целу падину, тек после тога бела дневна светлост узима примат, и ствари, шума и падина се виде у својој уобичајеној зеленој боји. Занимљиво је да је падина обојена у жуто само у реону око места где се налази улаз у пећину, даље према истраживачкој станици и цркви је уобичајене зелене боје растиња (Сл. 8).

8. ЈУН 2023. – МАРТ 2024.

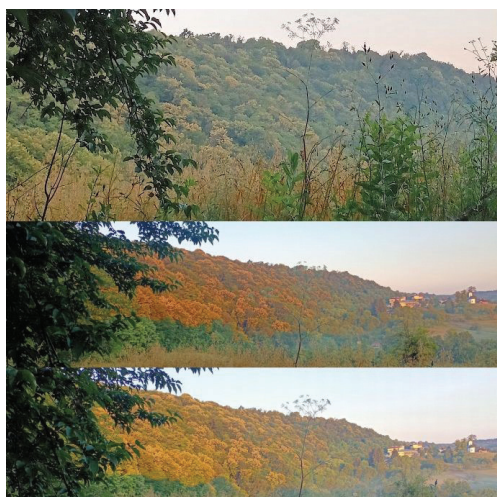
8. јул 2023. Б. Мандић, М. Јакић. Посета пећини касно увече, додатно спелеолошко опремање бочног канала, прилика је искоришћена да се измери температура испред и унутар пећине, испред 26. степени целзијуса, унутар велике дворане 14. степени целзијуса, разлика 12. степени.

12. новембар 2023. Б. Мандић, припадник ватрогасне бригаде, М. Јакић. Посета ради вежбања спелеолошке технике. Из непознатог разлога више од половине фотографија тај дан унутар пећине су имале интензивно плаву нијансу (Сл. 13).

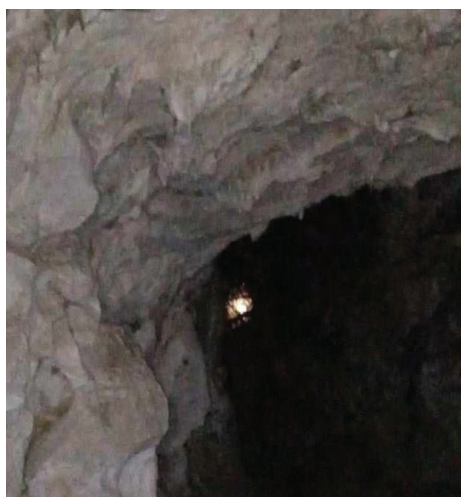
1. децембар 2023. Б. Мандић, М. Јакић. Посета у касне вечерње сате ради покушаја снимања Месеца кроз вглед, из разлога што је на тај датум Месец при изласку заузимао позиције још северније него Сунце кад излази током лета.

Најављено је лепо време, али било је облачно, до тренутка кад смо схватили да камера мобилног телефона ипак и поред облака, тј. кроз њих региструје где се Месец налази, већ је било касно, тј. Месец је одскочио толико на небеском своду да га није било могуће снимити из бочног канала.

24. децембар 2023. Б. Мандић, М. Јакић. На основу података из програма Stellarium и дојаве једног археоастронома који се зове Ту, око 16 ч. поподне смо били у бочном каналу са циљем да снимимо Месец при самом изласку јер је тај дан излазио на позицији још више северно од тачке где лети излази на дан дуг-одневнице. На жалост утврдили смо да се из мрака пећине, а још увек по дану, не може снимити ништа кроз виглед, јер се спољни свет приказује као бљештавило светлости. Можда је могуће снимити са бољом опремом, и јачим зумом. Утврђено је да је ивица и стена, на којој се прво приказују светлосни ефекти који су до сада забележени, скоро идеално вертикална, као и да дубље у каналу има стену парњака, такође са скоро идеално вертикалном и равном ивицом, а која је опет у односу на прву постављена у правцу у ком се види отвор у стени тј. већи виглед. Претпоставка је ако зрак светлости уопште успе да се пробије у бочни канал, да се то дешава поред те две равне и вертикалне ивице, тако да ћемо га ту чекати да забележимо ове године (Сл. 2). Пронађене кости срндаћа, рекло би се, због остатака рогова. Важна напомена је да се у бочни канал не може ући без адекватне употребе професионалне алпинистичке опреме.



Слика 8. Зелено, окер жуто, и жуто
обасјана падина на месту
где се налази улаз у пећину



Слика 9. Месец сликан кроз већи
виглед са спелео трасе,
фото: Б. Мандић

26. јануар 2024. Б. Мандић, М. Велимировић, М. Јакић. На основу података из програма Stellarium, као и дојаве археоастронома Ту, аутора археоастрономске базе података, дан касније после идеалне позиције северно од тачке где Сунце излази на летњу дугодневницу, а на тај дан незнатно јужно, али у време дана кад је већ пао мрак, покушано снимање Месеца из бочног канала али без успеха, а затим успешно са спелеолошке трасе на стени испод малог вигледа (Сл. 9). Утврђено је да Месечев диск у тренутку снимања заузима отприлике

око 15% површине отвора изгледа, гладано са позиције испод мањег изгледа. Истом приликом начињена су два снимка звукова које прави језеро унутар пећине. Можемо само да се 100% сложимо са Јованом Цвијићем који је проценио, гледајући мирну површину воде у некој другој потајници, да се звуци стварају негде другде, и преносе некако на ту локацију.

Видео снимак:

https://drive.google.com/file/d/1Thc-cWwy_GDsKjBtPpTwiR-60fyMKksVR/view?usp=sharing

8. ПОРЕЂЕЊЕ СА ПРЕТХОДНОМ ГОДИНОМ

Поновило се: Светлосни ефекти, раздвајање на две пројекције, гашење прве, "пењање" на стену која изгледом подсећа на главу, кратак прекид пројекција, појава сове.

Није се поновило: Пројекција у облику скоро правилног квадрата, уз напомену да није снимано са идентичне локације, него неколико метара више у пећинској дворани.

Ново утврђено: Пројекције се дешавају више дана, магла на реци и језеру, продужетак пројекције до 7. часова, интензивна ружичаста светлост испред пећине, пројекција се види и са малог изгледа, велики изглед остаје скоро цео у сенци.

Није утврђено: Ружичаста светлост унутар пећине близу великог изгледа на почетку дешавања.

9. МИТОВИ И ЛЕГЕНДЕ ВЕЗАНИ ЗА ПЕЋИНУ И БОРАВАК ЉУДИ

Поновни долазак сове је занимљив, постоје птице селице, повремене станарице, оне које одређени предео посете увек приликом сеобе. Сова је искључива станарица, територију коју заузме не напушта, а на планети је од времена кад су диносауруси ходали, можемо да замислимо да су неки древни људи своје понашање управљали према појави сове, и пројекцији светлости на пећинском зиду. Занимљивост је и да је са појавом Римљана у овим крајевима сова као знамење добила негативан призив, ноћне птице, злокобног знамења, али су је ипак користили као обележје неких својих легија.

Забележили смо и једно шаљиво виђење постанка изгледа, да је један постао природним путем, а други се отворио кад је једна крава провалила таваницу пећине и упала унутра.

Боравак палеолитског човека у пећини није потврђен, уз два нова детаља, налазе Н. Милошевића (Милошевић, 1985) наводно је потврдио М. Малез укључујући анализу Ц14 методом, али искључиво усменим путем (Лазаревић, 1987), док има још једно мишљење да је погрешно протумачио резултате, и да на фотографијама које је урадио нема ничег што би потврдило боравак палеолитског човека (Михајловић, 2014). На жалост у расправама око налаза из подводног језера од пре неку годину чули смо и варијанту да је археолог Н. Милошевић изнервиран односом државе, и мешањем из тад новоосноване истраживачке станице у његов рад, "све своје налазе сакупио и бацио у неку сурдупину унутар пећине". Питање је занимљиво због идеја да је палеолитски човек знао за појаву и ефекат камера опскура (Gatton, 2009, Gatton и Carreon, 2011).

Легенда да у пећини борави змај је занимљива, али легенде о змајевима су се толико прошириле по свету, од Енглеске до Кине и Африке, и има их толико да нема смисла наводити их све. У тим легендама змај је најчешће у облику огромне летеће змије, огромног гуштера са крилима као у слепог миша, и више глава, у облику човека са крилима, те најчешће доноси кишу, отима благо или лепе девојке. Споменућемо неке популарније које нисмо спомињали у претходном извештају: У бајци о Баш Челику он је змај у људском облику, са крилима и надљудском снагом, и још неким надљудским особинама. Слава Свети Георгије је једна од чешћих на овим просторима, а икона се црта са мотивом Свети Георгије убива аждају (змаја), легенда постоји и међу неким околним народима (Албанија, Бугарска), а икона са истим мотивом у свим православним, и католичкој цркви. Кинески змајеви су вероватно најпознатији на свету, а легенда о Dragon wele cave говори о пећини где се прокапне воде цеде кроз земљу, и улазе у језеро у пећини, које се понаша тако да осликава лик змаја на својој површини. У Енглеској у вези са митовима о краљу Артуру и чаробњаку Мерлину постоји детаљ о томе како неко јаше на змајевом даху, у облику магле, да би постигао неки циљ или подухват. Из нама ближих простора, у Словенији у главном граду Љубљани постоји више статуа змаја, а сами себе понекад зову змајчеки. Легенда о постанку Љубљане каже да су Аргонаути на челу са Јасоном кад су пронашли златно руно, пловили уз Саву, па Љубљаницу, све до извора реке Љубљанице, и ту основали град, Касније копненим путем преместили брод до Јадранског мора, и наставили путовање. На простору Европе је постојао ред змаја, основан ради одбране цара, светог римског краља Жигмунда, а касније ради одбране крста од непријатеља, неки од витезова чији је заштитни знак био змај били су: Жигмунд Луксембуршки, Ладислав II, краљ Алфонсо, Витовт од Литваније, Стефан Лазаревић, Херман II, Ернст од Аустрије, Томас Маубреј, Влад Цепеш, Филип Мађарин. У многим хајдучким борбама, и оним за ослобођење, као и надпросечним радом на неким пољима, неки појединци су заслужили надимак змај:

Јован Јовановић - Змај, Змај од Ноћаја (Стојан Чупић), Змај Огњени Вук (Вук Гргуревић Бранковић), Змај од Авале (Васа Чарапић).



Слика 10. Грб деспота Стефана Лазаревића, као припадника реда змаја

10. ДИСКУСИЈА

У свим разматрањима полазимо од претпоставке да је већина ствари у, и око Петничке пећине настала природним путем, без интервенције човека, јер је то највероватније. Ипак, ако је све настало природним путем онда би појаве које описујемо биле предмет изучавања искључиво географије, на пољу архео-астрономије нас занима да ли су неки људи из давнина бар видели те ефекте и придавали им значај, ако не и активно учествовали у прављењу истих, с обзиром да је посматрање Сунца, као астрономске појаве изван Земљине атмосфере, тј. његове пројекције у питању.

Јован Цвијић (1912, 1924-1926), и Б. П. Јовановић (1956), у својим радовима објашњавају настанак пећине током неколико милиона година, почев од мезолитског мора па све до данас, а што је процес који још увек траје. Ипак у једном детаљу им се разликују претпоставке, и то баш у вези два вигледа на стропу, Ј. Цвијић сматра да су настали "растом пећине у вис", тањењем плафона, и урушавањем, док Б. П. Јовановић сматра због идентичне висине вигледа са остатком дубљих пећинских канала да су настали ерозивним процесима, тј. да је речица Бања својевремено кроз њих истицала из пећине. Ово нама даје за право да поставимо и трећу претпоставку, а то је да је човек за своје потребе, да осветли пећинску дворану ископао, или помогао настајање два вигледа. Са важном напоменом да трагова рада човека на самим вигледима нема, или нису до сад уочени, осим неколико прилично равних ивица стене. Такође да има извесне геометричности у изгледу самих вигледа, али Ј. Цвијић је то објашњавао дијаклазама и дијастромама у кречњачком масиву. Бар два оријашка камена на улазу у дубље канале пећине делују као да су могли својевремено бити на пећинском своду на месту самих вигледа, такође иако за њих важи претпоставка да су ту доспели падом са плафона пећине, изнад места где се сад налазе, плафон је релативно раван, са бигреним саливима који попуњавају пукотине и на тај начин "учвршћују свод пећине" (Р. Лазаревић), тј. нема трагова било каквог обрушавања. Опет треба бити опрезан, Ј. Цвијић и Б. П. Јовановић сматрају да је материјал који се обрушио са вигледа доспео на место где је запречио пролаз између горње и доње пећине.

Специфични светлосни ефекти унутар пећине поновили су се и ове године, на датум 21. јун, тако да са приличном сигурношћу можемо да претпоставимо да ће се дешавати и идућих година на тај датум. Ефекти су се десили и два дана раније, и недељу дана касније, али нису месец дана касније, тако да у периоду између месец дана раније и недељу дана раније можемо ове године покушати да одредимо кад тачно почињу, и кад се завршавају. Све ово на основу чињенице да Сунце излази све северније до датума 21. јун, а после тога се полако враћа са позицијама изласка према југу, тј. према истоку у том тренутку. Светлосни ефекти су се поновили у доста детаља, време појаве, раздвајање на две светлосне флеке, гашење прве, пењање друге на стену, и привидно гашење или јако смањење интензитета, тако да можемо да претпоставимо да је та и таква светлосна представа последица нечег у конфигурацији терена изван саме пећине, а не само пуког померања Сунца по небеском своду. Додатна могућност за те специфичности је конфигурација самог заслона на који светлост пада, тј. не-

равног пећинског зида. Улогу могу да играју и саме ивице вигледа, или све то заједно, као и стабла дрвећа или поједине стене испред вигледа.

Појављивање светлости на самој ивици бочног канала значи да светлост са великом вероватноћом упада у бочни канал и раније него што се појави на зиду пећине видљивом са пода велике дворане. Чињеница да се светлост у пећини појављује и пре и после дана летње дугодневнице нас обавезује да одбацимо идеју да је неко са великом прецизношћу направио ову конструкцију, али не у потпуности, јер још преостаје да се провере дешавања у бочном каналу, мада је и ту добра вероватноћа ако има дешавања, да се одвијају више дана, због запажања од 19. јуна.

Померање светлосне пројекције у неколико момената удесно и према горе, уместо удесно и на доле, је добило прилично прозаично објашњење у виду конфигурације зида саме пећине где се пројекција одвија, у виду удубљења и испупчења. "Пењање" светлосне пројекције на стену која подсећа на главу, је зато што је стена избочена у односу на остатак зида, а не зато што је Сунце изненада кренуло да по небеском своду иде надоле, па кроз отвор на зиду пећине обасјава на горе, или због ивица вигледа које га тако усмеравају као што смо пртходне године покушали да објаснимо (Јакић, 2024).



Слика 11. Светлосна пројекција на врху стене која је избочена у односу на остатак зида, фото: М. Јакић

Већ први убрзани снимак путовања светлосне пројекције по зиду пећине донео је нешто занимљиво, светлост пада у загаситој, пригушеној нијанси боје на једну површину, гаси се, а затим у новом пролазу са већим интензитетом пролази идентичном трасом по истим површинама. Како напољу на небеском своду не постоје два Сунца да би у два пролаза прошла истом трасом, и ово ће бити занимљиво за анализу у идућим годинама.

Ружичаста светлост близу самог вида није уочена јер нисмо обратили пажњу на тај детаљ, али зато јесте да се траг светлости појављује близу вида у току пројекције, те да је светлост на зиду пећине скоро црвена на дан 20. јуна, такође појава интензивне ружичасте и црвене светлости на стенама испред пећине, као и да се слична светлост појављује и касније у току дана, такође увече приликом заласка Сунца, те да цела падина где је улаз у пећину буде осветљена светлошћу окер и жуте боје. Вероватно би било најлакше све ово приписати атмосферској рефракцији која светлост обоји у црвену или жуту боју, и на тај начин понекад обасја врх планине, али и друге планине и брда су изложене таквом нечем па се то у околини не дешава. У случају Петничке пећине падина где је улаз у пећину је осветљена обојеном светлошћу само у околини улаза у пећину, већ идући даље према Истраживачкој станици и цркви та појава се не може уочити. Могуће је да додатну улогу игра конфигурација терена још даље од улаза, а у правцу где Сунце излази, конкретно Бела стена и засеок Шушеоке.

Утврђено је да велики видљивост остаје претежно у сенци док се појаве дешавају, те такође да се појава камера опскура не дешава на самом виду, ако се посматра од вида ка унутра, те такође да кад се посматра из саме пећине да делује да се дешава. Могуће је такође да настаје на ивици шуме кроз крошње дрвећа, као и негде још даље на Белој стени. Ове године нисмо имали прилику да видимо силуету сове како лети "натрашке", али да је појава камера опскура у питању и даље сведочи интензивно жута боја пројекције, која се разликује од беле дневне светлости којом су осветљени види, и остатак пећине.

Са малог вида могуће је такође посматрати светлосне ефекте на зиду унутар пећине.

Разлика у температурама изван и унутар пећине од 12. степени се поклапа са условима за појаву феномена познатог као фатаморгана (Енгл: *a mirrage*), имало би смисла утврдити да ли је овај прелаз међу температурама оштар, на самом виду и у близини, или постепен, јер ако је оштар прелаз пре би довео до поменуте појаве. Само би требало обратити пажњу да у пустињи или изнад врелог асфалта, слој врелог ваздуха је доле, а хладнијег горе, а у случају вида Петничке пећине је све обрнуто, топао ваздух је горе и изван пећине, а хладан доле и унутар пећине. Топао ваздух је оптички ређа средина, а хладан оптички гушћа. Фатаморгана би разјаснила бар део дешавања с обзиром да функционише скоро као огледало, и рефлектује приказе ствари на местима и у правцима где не постоје.

Појава магле на речици Бањи и језеру тешко да има удела у светлосним ефектима, јер се не налазе на правцу одакле долази светлост, већ бар 10. до 15. степени северно од правца из ког се ујутру најраније појављује Сунце, али може да има везе са легендама о змајевом даху. Напоменимо и то да чињеница да је река Бања потајница, тј. да престаје и поново почиње да тече, обезбеђује

да ако је Бања хладна, а пролази поред топлих извора и језера Мочило, те тим чином заједно праве маглу, престајање течења Бање обезбеђује да се језеро поново утопи после расхлађивања хладном водом реке. Ово би онда био већ четврти, условно речено, механизам на простору Петничке пећине. Депоновање бигрених салива и творевина који учвршћују таваницу и зидове би био пети механизам, али строго природни, без могућности да их је човек направио, уобличио или утицао на њих.

У свету постоји свега око 30. потајница, а од тога на подручју Балкана 10. Не знамо да ли је заиста такав несразмеран однос, или можемо да захвалимо великом Ј. Цвијићу за посвећеност и упорност приликом обиласка терена. И међу тих 10. потајница Бања је специфична на свој начин. Све потајнице, тј. интерминентни извори, у потпуности престају да теку, и поново почињу да теку, у релативно правилним размацима. За Бању би се пре могло рећи да флукутира у нивоу воде која протиче од најмањег водостаја до највећег, ретко, свега пар пута годишње, у непредвидим терминима, деси се да у потпуности престане да тече, и тада, приликом поновног покретања чују се звуци које су људи описивали као кршење, ломљење, бубњање .. У покушају објашњења ових феномена и нерегуларности које их прате, оба аутора Ј. Цвијић и Б. П. Јовановић су посегли за комбинованим техникама и објашњењима: Ј. Цвијић да су комбиновани фактори укључени у такво понашање: Крива натеза и зачепљавање, а Б. П. Јовановић (1967) комбиновано - селективни: При мањем водостају крива натеза и зачепљавање, при већем, понаша се као обично крашко врело. Додајмо и податак да је Ј. Цвијић заслужан за уочавање и описивање појаве еставела у крашком рељефу, лети при мањем водостају вода понире у њих, а река се понаша као понорница, док при већем водостају са истог места река извире као крашко врело.

Вероватно не бисмо много погрешили када би и у објашњењу појаве и облика светлосних ефеката на зиду пећине користили комбиноване факторе који могу да се створе на терену: Облик рељефа у правцу где Сунце привидно излази, ивица шуме кроз чије грање и лишће може да се створи камера опскура, стабла дрвеће и стене испред, и ивице самог великог вгледа, значајна разлика у температури која се мења на малој раздаљини изван и унутар пећине, као и ситне капљице воде и водена пара који могу да доспеју са речице Бање и оближњег језера Мочило. Може се размотрити, с обзиром да је пећина проширивана људском руком, да ли је неко копао бочни канал да би ухватио зрак светлости, или обрнуто, да је неко видео зрак светлости на зиду, па копао бочни канал у потрази за благом, или је све настало природним путем без интервенције човека.

11. ЈЕДАН ПОКУШАЈ ДАТИРАЊА

Да ли светлосни ефекти имају везе са сличним на локацији Лепенски вир (Бајић и Павловић, 2015, 2018) не знамо, тек и претходне године смо разматрали одакле, из ког правца, светлост долази према пећини. Испоставило се преко Беле стене, из правца засеока Шушеоци. Бела стена је релативно раван плато, у близини Ваљева, а између места где Сунце излази на дан летње дугодневнице и Петничке пећине. На самој Белој стени, постоји једна чудна конструкција, као некад да је била капија, такође једно сеоско гробље које би ту могло бити од давнина. Све то се налази на самој средини Беле стене, при том и уздигнуто у

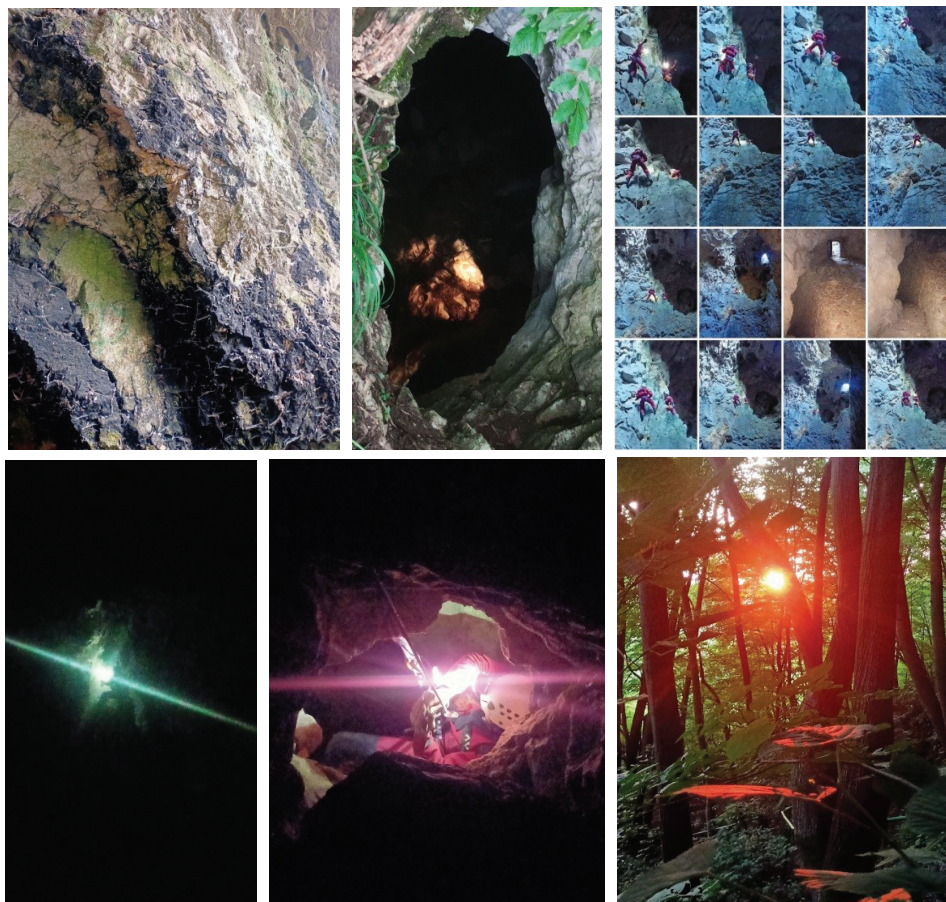
односу на остали део терена. Ако упоредимо правце данашњег изласка Сунца, и ако је некад Сунце требало да својим зрацима прође преко гробља, и кроз "сунчану капију", а оса планете Земље се за 8000. година померила за 0,8 степени, онда је ова свеукупна конструкција стара 15.700 година, тј. датира из 13.700 године пре нове ере, због разлике од 1,57 степени у углу из којег Сунце данас сија приликом свитања, и оног куда је некад требало да сија да би зрак прешао преко гробља и кроз "сунчану капију". Цифра делује претерано, па највероватније није тачна. Мада неке палеолитске локације, пећине са цртежима у Шпанији и Француској, датирају на 40.000 до 20.000 година пре нове ере.

12. СВЕ БОЈЕ ПЕЋИНЕ

"Петничка пећина изграђена је у кречњацима лединског карста средњег тријаса. По боји кречњаци су сиви, млечнобели, руменкасти, жућкасти и мркоцрвени." (Р. Лазаревић). Добра ствар је да су баш млечнобели на месту пројекције светлости на зид, јер то је услов да камера опскура верно пренесе боје из спољњег света. У доњој пећини, на литици испред ње, и још пар места има стена црне и зелене боје. Осим укрштајуће дуге која је снимљена претходне године, дана кад се 90% фотографија појавило у нијанси плаве боје, још је забележено у пар наврата да се светлост лампе, која иначе сија белом бојом, појави у црвеној и зеленој нијанси. У питању је била професионална спелеолошка лампа, посебно пројектована да даје стабилну и равномерну светлост, атестирана, која се производи у земљама са стабилном економијом, и кошта колико просечна плата на овим просторима, и од које се не очекује да даје светлост друге боје. Све то можда повећава вероватноћу да се нека врста рефракције светлости дешава на самим вигледима.



Слика 12. Правци пружања светлости данас, и куда се светлост пружала 13.700 година пре нове ере



Слика 13. Беле, зелене и црне стене, жута пројекција, и занимљиви оптички феномени у и око пећине



Слика 14. "Лисица" из Петничке пећине, и лисица са локације Гобекли Тепе у Турској

13. ПАРАИДЕИА

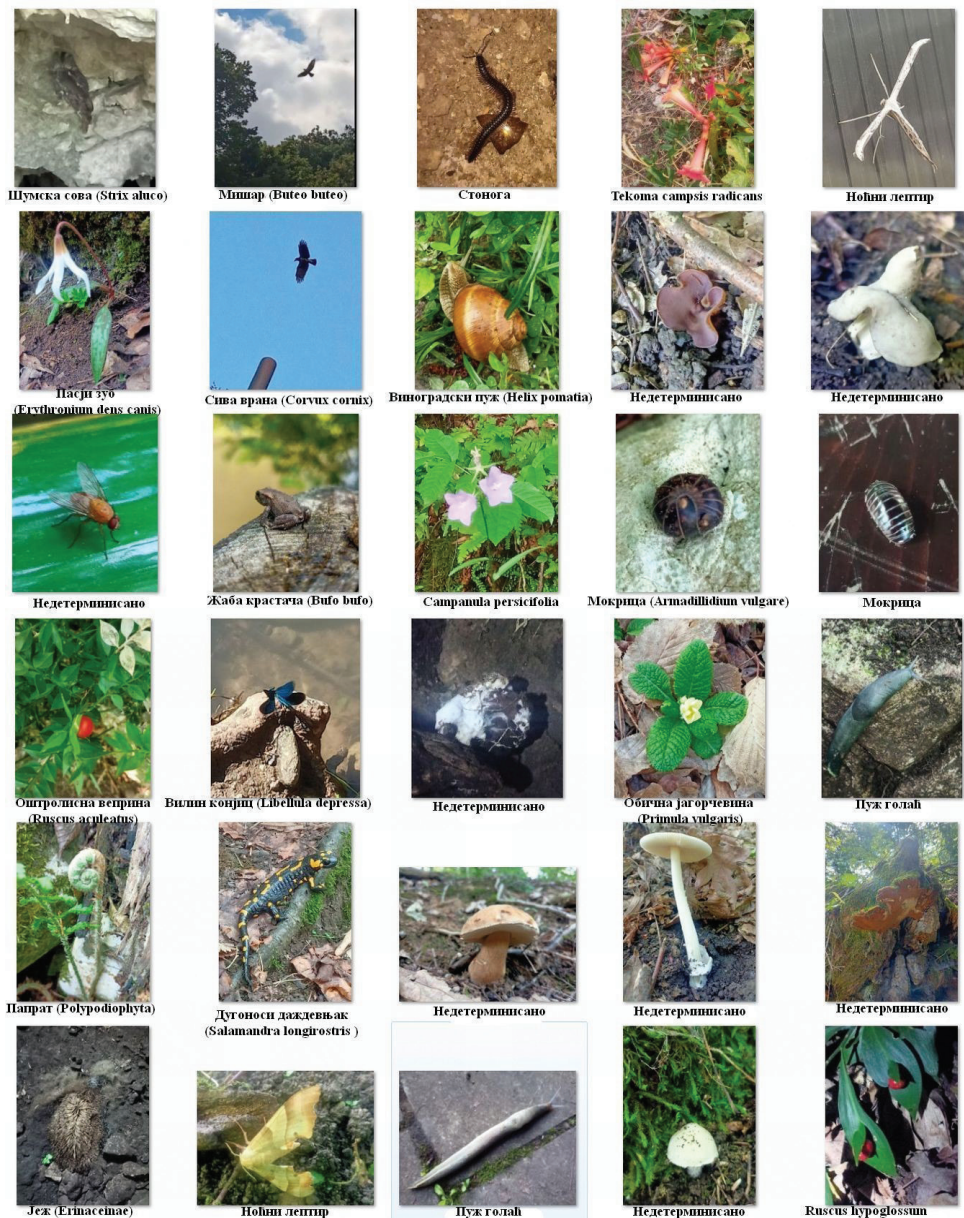
Светлосна пројекција на зиду пећине све време дешавања мења свој облик. Прве године посматрања једну сцену смо описали као "половину лица", неку другу као да је у облику квадрата. У разговору са људима који су видели фотографије чули смо примедбу "Овде имаш лисицу", а током посматрања ове године један од посматрача, коментаришући изглед пројекције је рекао: "Ево га крст". Оригинално значење речи параидеиа вуче из старе Грчке и другачије је од данашњег, у данашње време све чешће има значење препознавања неких добро познатих мотива тамо где их реално нема, или их не би требало бити, као кад нам се од неких стена учини да је људско лице, или у Роршаховом тесту кад кажемо да видимо лептира или цвет, од недефинисане мрље мастила која је направљена тако да не представља ништа конкретно, а може да подсећа на разне ствари. У науци параидеиа нема много значаја, јер ако нешто подсећа неког на нешто конкретно, неког другог може да подсећа на нешто сасвим друго. Али овом приликом дужни смо да забележимо и такве утиске, јер се испоставило да и савременог човека сцене на зиду пећине могу да подсети или асоцирају на нешто, самим тим и неког давнашњег примитивног човека су пре и са већом вероватноћом могле да фасцинирају, а могле би остати забележене у колективном сећању, или бајкама. Сцена са "лисицом" има и "птицу" изнад себе, баш као у бајци о Баш Челику када птица излеће из лисице где се крије снага Баш Челика. За разлику од лисице и птице, такође сова која излеће из вигледа. У грчкој митологији, Хефест располуги Зевсову главу, и одатле се рађа, излеће, богиња мудрости Атина, у пуној ратној опреми.



Слика 15. Линија пружања светлости је паралелна са пукотином у стени испод ње, фото: Б. Станојевић

14. ГЕОМЕТРИЧНОСТ

Да је неки давнашњи човек утицао на светлосне пројекције у пећини, направио их, или обликовао биће јако тешко за доказивање. Можда нам у томе може помоћи извесна геометричност саме пећине која се јавља скоро на сваком кораку. Оба вигледа гледано из одређеног угла са пода пећине делују као да су скоро правилни осмоугаоници мало деформисани.



Слика 16. Неке од биљних и животињских врста унутар,
и у околини пећине

Улаз у доњу пећину људи најчешће описују као троугао са једним правим углом, али то је гледано само из тачке право испред, ако се померите десетак метара улево улаз ће деловати као половина елипсе, а десетак метара удесно као конкавни облик уместо конвексног. Гледано из унутрашњости доње пећине улаз изгледа као једро. У једној сцени са пројекцијом светлости, траг светлости на зиду пећине скоро је идеално паралелан са пукотином у зиду која га прати скоро 10. метара. Прилаз језеру углавном изгледа недефинисано, осим из одређеног угла и под одређеним осветљењем када се појављује скоро као правилан правоугаоник и сведочи да су људи продубљивали пећину. Да ће светлост кроз отвор на зиду просијати у пећину, то се подразумева, мада не и да просија директно из правца изласка Сунца, те такође да ће пасти на супротни зид. Али ако се утврди да ујутру сија и директно у бочни канал, то унеколико повећава вероватноћу да су неки људи некад утицали, или обликовали ту конструкцију. Постоји извесна вероватноћа да се цео Сунчев диск види на равној стени око сат времена по почетку пројекције, вредело би то покушати снимити боље следећом приликом.

15. ЗАКЉУЧЦИ

Неопходна су додатна посматрања. Светлосни ефекти се вероватно дешавају сваке године, у периоду око летње дугодневнице. Пре него што може да се види са пода велике дворане, светлосни зрак највероватније обасја бочни канал под сводом пећине. На облик светлосне пројекције највероватније утичу: Конфигурација терена у правцу где Сунце излази, шума у околини, облик изгледа, неравне стене на које пројекција пада, ситне водене капљице са језера и реке, и значајна разлика у температури унутар и изван пећине.

16. ПРИРОДА У ОКОЛИНИ, И УНУТАР ПЕЋИНЕ

Осим опасности које вребају по нас од стране пећине, постоје и опасности које прете пећини од нас. Петничка пећина је под заштитом Завода за заштиту природе Србије, забрањено је палити ватру, односити примерке биљака, и животиња, или дирати било шта. Планирају се додатна посматрања. Природа је била веома разнолика и издашна испред, и у околини пећине, па би ваљало да се потрудимо да тако и остане.

Фото галерија представља само мањи део биљних и животињских врста које смо забележили док смо се бавили посматрањима, неке од ових врста су строго заштићене законом као угрожене. Прегледајући фотографије које су настале спорадично приликом посета пећини пребројано је 50. различитих биљних и животињских врста, кад би се неко темељно бавио тим послом резултат би највероватније био близу 944 различитих биљних и животињских врста, као што је недавно утврђено у околини суседне Рибничке пећине.³⁹

39 <https://www.cpn.edu.rs/процена-екосистемских-услуга-рибнич/>

ЛИТЕРАТУРА

- Бајић Александра, Павловић Христивоје: 2015, *Сунце Лепенског вира: (архео-астрономска анализа локалитета)*, Београд: Друштво "Влашићи", стр. 1-156.
- Бајић Александра, Павловић Христивоје: 2018, *Сунце у Лепенском виру, (Археоастрономска анализа локалитета)*, Публ. Астр. друштва "Руђер Бошковић", 17, 475-499.
- Gatton, M.: 2009, "First Light: Inside the Palaeolithic camera obscura". In *Acts of Seeing: Artists, Scientists and the History of the Visual* - a volume dedicated to Martin Kemp, Assimina Kaniari and Marina Wallace, eds., London, Zidane. 153.
- Gatton, M., Carreon, L.: 2011, "Probability and the Origin of Art: Simulations of the Paleo-camera Theory," In APLIMAT, *Journal of Applied Mathematics*, 4, 185.
- Јакић Милија, 2024, Camera obscura ефекат у Петничкој пећини на дан летње дугодневнице, Зборник радова конференције "Развој астрономије код Срба XII", Публ. Астр. друш. "Руђер Бошковић", 27, 837-860, <https://doi.org/10.69646/padrb2441>
- Јовановић, Б. П.: 1956, *Рељеф слива Колубаре*, Посебно издање Географског института САНУ, ССЛХИИ, 10, Београд 1956.
- Јовановић, Б. П.: 1967, Вишеструка крива натеча типа Бање, *Зборник радова Географског института САНУ "Јован Цвијић"*, књ. 21, Београд.
- Лазаревић Раденко: 1988, *Петничка пећина*, Туристички завод општине Ваљево.
- Милошевић, Н. 1985. Палеолитске станице у Петничкој и Високој пећини код Ваљева и њихов антрополошко-археолошки значај, *Истраживања II*: 11-42.
- Михајловић Душан: 2014, *Палеолит на централном Балкану, културне промене и популациона кретања*, Београд, Српско археолошко друштво.
- Цвијић Јован: 1912, *Петничка пећина*, Гласник Српског географског друштва, I, Београд.
- Цвијић Јован: 1924-1926, *Геоморфологија I, II*, Београд.

КОРИШЋЕНИ СОФТВЕР:

Archaeoastronomy Database website:
<https://www.exploreplanet.net/archaeoastronomy.html>
Archaeoastronomy Database YouTube channel:
<https://www.youtube.com/@Archae-oastronomyDatabase>
Google Earth: <https://earth.google.com>
MoonCalc: <https://www.mooncalc.org>
SunCalc: <https://www.suncalc.org>
Stellarium Web: <https://stellarium-web.org>
Wikipedia: <https://www.wikipedia.org>

ARCHAEOASTRONOMICAL OBSERVATIONS AT THE PETNICA CAVE LOCATION IN 2023

It was found that light penetrates the cave for several days, two days before, and seven days after the date of the solstice. Pink light was spotted in front of cave en-

trance. Observation of the phenomenon is possible from a smaller opening in the cave wall. The camera obscura effect most likely does not occur on the big opening in the cave wall, but in the forest nearby. Recording was performed with a camera on a tripod. The entire slope where the entrance to the cave is located, is painted with colored light early in the morning.

Keywords: Petnica cave, summer solstice, camera obscura