



РУДАРСКИ ГЛАСНИК BULLETIN OF MINES

Год. СХХ, Бр. 1–2, 2023.

Vol. СХХ, No. 1–2, 2023.

170

ГОДИНА СЕЊСКОГ РУДНИКА
YEARS OF THE SENJ MINE

120

ГОДИНА РУДАРСКОГ ГЛАСНИКА
И ШТРАЈКА У СЕЊСКОМ РУДНИКУ
YEARS OF THE BULLETIN OF MINES
AND THE STRIKE IN THE SENJ MINE

25

ГОДИНА ГЕМОЛОШКОГ ДРУШТВА СРБИЈЕ
YEARS OF THE GEMOLOGICAL ASSOCIATION OF SERBIA



РУДАРСКИ ГЛАСНИК

BULLETIN OF MINES

Главни и одговорни уредник

Академик проф. др Слободан Вујић

Editor in Chief

Academician Prof. Dr. Slobodan Vujic

Издавач:

РУДАРСКИ ИНСТИТУТ БЕОГРАД
Београд, Батајнички пут бр. 2; тел. 011 21 99 277
факс 011 26 14 632; www.ribeograd.ac.rs

Publisher:

MINING INSTITUTE BELGRADE
Belgrade, Batajnički put 2, tel: +381 11 21 99 277
fax: +381 11 26 14 632; www.ribeograd.ac.rs

За издавача:

Др Милинко Радосављевић, директор РИ

For publisher:

Dr. Milinko Radosavljević, Director of the MI

Превод:

Академија Oxford – Нови Београд

Translation

Akademija Oxford – Novi Beograd

Лектура:

Милена Миловић
Матица српска Нови Сад

Proofreading:

Milena Milović
Matica srpska Novi Sad

Припрема за штампу:

Лепосава Кнежевић
Раде Шарац

Prepress:

Leposava Knežević
Rade Šarac

Штампа:

ПОЛИТИКА АД, ШТАМПARIЈА

Press:

POLITIKA AD, ŠTAMPARIJA

Тираж:

300 примерака

Circulation:

300 copies

Место и година издања:

Београд, 2023.

Place and year of the issue:

Belgrade, 2023

YU ISSN 0035-9637

YU ISSN 0035-9637

Адреса:

Редакција Рударског гласника
11000 Београд, Батајнички пут бр. 2
е-пошта: office@ribeograd.ac.rs

Address:

Editorial Board of the Bulletin of Mines
11000 Belgrade, Serbia, Batajnički put 2
e-mail: office@ribeograd.ac.rs

Copyright ©

РУДАРСКИ ИНСТИТУТ БЕОГРАД, 2023.

Copyright ©

MINING INSTITUTE BELGRADE, 2023.

РЕДАКЦИЈА

Академик проф. др Слободан Вујић, гл. и одг. уредник
Др Милинко Радосављевић, зам. гл. и одг. уредника
Др Светлана Полавдер, секретар редакције
Мр Јасмина Нешкових, кореспонденција
Павле Стјепановић, графичка припрема
Раде Шарац, коректура

Емеритус проф. Надежда Ђалић, проф. др Јасминка
Цвејић, проф. др Слободан Трајковић, проф. др Раде
Јеленковић, проф. др Лазар Кричак, проф. др Предраг
Лазих, проф. др Милош Танасијевић, проф. др Влади-
мир Чебашек, проф. др Бојан Димитријевић, проф. др
Срђан Костић, Жељко Праштало, Владан Чановић, др
Сандра Петковић, Марко Павловић, др Драгица Јагодић
Круних, Драган Милошевић, Мирољуб Живановић

МЕЂУНАРОДНИ ИЗДАВАЧКИ САВЕТ

Академик проф. др Валентин А. Чантурија, *Руска ака-*
демија наука, Институт за комплексне експлоатације
минералних ресурса Н. В. Мељников, Москва, Русија
Академик проф. др Александар Грубић, *Академија*
наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука
Академик проф. др Неђо Ђурић, *Академија наука и*
умјетности Републике Српске, Бања Лука
Проф. др Виктор Н. Опарин, *дописни члан Руске*
академије наука, Рударски институт, Новосибирск,
Русија
Проф. др Венцислав Иванов, *Бугарска*
Проф. др Зоран Панов, *Универзитет Гоце Делчев,*
Факултет за природ. и техн. наука, Штип, Сев. Македонија
Др Марјан Худеј, *Словенија*
Проф. др Марек Цала, *АГХ универзитет за науку и*
технологију, Краков, Пољска
Проф. др Аруна Мангалпади, *Национални институт*
за технологију, Рударски одсек, Карнаџака, Индија
Проф. др Тунцел М. Јегулалп, *Колумбија универзитет,*
Рударска школа Хенри Крумб, Њујорк, САД
Проф. др Вереш Јоел, *Универзитет у Петрошану,*
Рударски факултет, Румунија
Проф. др Карстен Дребенштет, *ТУ Рударска академија*
Фрајберг, Инст. за рударство, Немачка
Проф. др Милован Урошевић, *Кријин Универзитет,*
Перт, Аустралија
Проф. др Абдулах Фишне, *Технички универзитет Ис-*
танбул, Одсек рударског инжењерства, Турска

EDITORIAL BOARD

Academician Prof. Dr. Slobodan Vujić, editor in chief
Dr. Milinko Radosavljević, deputy editor in chief
Dr. Svetlana Polavder, editorial secretary
MSc Jasmina Nešković, correspondence
Pavle Stjepanović, graphics preparation
Rade Šarac, proofreading

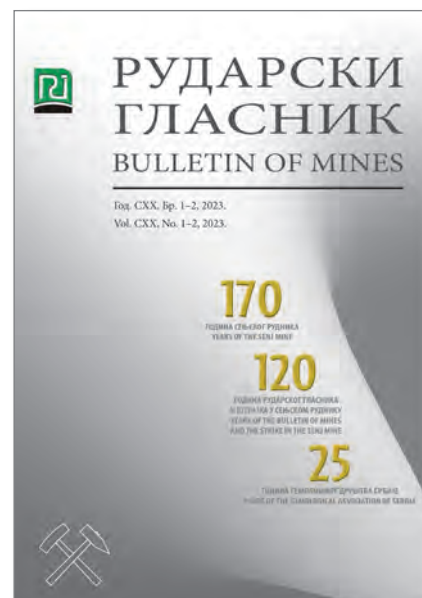
Emeritus Prof. Nadežda Ćalić, Prof. Dr. Jasminka Cvejić,
Prof. Dr. Slobodan Trajković, Prof. Dr. Rade Jelenković,
Prof. Dr. Lazar Kričak, Prof. Dr. Predrag Lazić, Prof. Dr.
Miloš Tanasijević, Prof. Dr. Vladimir Čebašek, Prof. Dr.
Boja Dimitrijević, Prof. Dr. Srđan Kostić, Željko Praštalo,
Vladan Čanović, Dr. Sandra Petković, Marko Pavlović,
Dr. Dragica Jagodić Krunić, Dragan Milošević, Miroљub
Živanović

INTERNATIONAL PUBLISHING COUNCIL

Academician Prof. Dr. Valentin A. Chanturiya, *Russian*
Academy of Sciences, Institute of Complex Exploitation of
Mineral Resources N. V. Melnikov, Moscow, Russia
Academician Prof. Dr. Aleksandar Grubić, *Academy of*
Sciences and Arts of the Republika Srpska, Banja Luka
Academician Prof. Dr. Neđo Đurić, *Academy of Sciences*
and Arts of the Republika Srpska, Banja Luka
Prof. Dr. Victor N. Oparin, *Corresponding Member of*
the Russian Academy of Sciences, Institute of Mining,
Novosibirsk, Russia
Prof. Dr. Vencislav Ivanov, *Bulgaria*
Prof. Dr. Zoran Panov, *University Goce Delčev, Faculty of*
Natural and Technical Sciences, Štip, North Macedonia
Dr. Marjan Hudej, *Slovenia*
Prof. Dr. Marek Cala, *AGH University of Science and*
Technology, Krakow, Poland
Prof. Dr. Aruna Mangalpaday, *National Institute of*
Technology, Department of Mining, Karnataka, India
Prof. Dr. Tuncel M. Yegulalp, *Columbia University, Henry*
Krumb School of Mines, New York, USA
Prof. Dr. Vereș Ioel, *University of Petrosani, Faculty of*
Mining, Romania
Prof. Dr. Carsten Drebenstedt, *TU Bergakademie Freiberg,*
Institute of Mining, Germany
Prof. Dr. Milovan Urošević, *Curtin University, Perth,*
Australia
Prof. Dr. Abdullah Fişne, *Istanbul Technical University,*
Mining Engineering Department, Turkish

Ове 2023, навршава се 120 година од изласка првог броја *Рударског гласника*, 170 година постојања и 120 година од првог штрајка у Сењском руднику, као и 25 година Гемолошког друштва Србије. Тим поводима овај број *Рударског гласника* посвећен је овим јубилејима.

This year, 2023, is the 120th anniversary of the publication of the first issue of the *Bulletin of Mines*, 170 years of its existence and 120 years since the first strike in the Senj mine, and 25 years of the Gemological Association of Serbia. For these reasons, this issue of *Bulletin of Mines* is dedicated to these jubilees.



САДРЖАЈ / TABLE OF CONTENTS

120 ГОДИНА РУДАРСКОГ ГЛАСНИКА 120 TH ANNIVERSARY OF THE BULLETIN OF MINES Слободан Вујић / Slobodan Vujić	5
170 ГОДИНА ПОСТОЈАЊА И 120 ГОДИНА ОД ШТРАЈКА РУДАРА У СЕЊСКОМ РУДНИКУ 170 YEARS SINCE THE OPENING AND 120 YEARS SINCE THE MINERS' STRIKE IN THE SENJ MINE Слободан Вујић / Slobodan Vujić	13
25 ГОДИНА ГЕМОЛОШКОГ ДРУШТВА СРБИЈЕ 25 TH ANNIVERSARY OF THE GEMOLOGICAL ASSOCIATION OF SERBIA Милоје Илић, Данијела Шоћ / Miloje Ilić, Danijela Šoć	29
ПРОГНОЗИРАЊЕ И ПРОСПЕКЦИЈА РУДНИХ ЛЕЖИШТА У САВРЕМЕНИМ УСЛОВИМА FORECAST AND PROSPECTING OF ORE DEPOSITS IN MODERN CONDITIONS Раде Јеленковић / Rade Jelenković	33

РУДАРСКО ОДЕЉЕЊЕ МИНИСТАРСТВА ФИНАНСИЈА У ВРЕМЕ УСТАВОБРАНИТЕЉА КНЕЖЕВИНЕ СРБИЈЕ (1847–1858) DEPARTMENT OF MINING OF THE MINISTRY OF FINANCE AT THE TIME OF THE DEFENDERS OF THE CONSTITUTION OF THE PRINCIPALITY OF SERBIA (1847–1858) Бранко Миладиновић / Branko Miladinović	55
КЊИГЕ / BOOKS.....	77

120 ГОДИНА РУДАРСКОГ ГЛАСНИКА 120TH ANNIVERSARY OF THE BULLETIN OF MINES

Слободан Вујић
РУДАРСКИ ИНСТИТУТ БЕОГРАД
slobodan.vujic@ribeograd.ac.rs

Slobodan Vujic
MINING INSTITUTE BELGRADE
slobodan.vujic@ribeograd.ac.rs

Сажетак: Рударски гласник, један од најстаријих научних часописа за рударство, почео је да излази у јануару 1903. Издавач, власник и уредник часописа био је Петар Илић (Ореовица код Пожаревца, 1863 – Београд, 1941), професор математики и инжењер рударства. После седам година часопис је престигао да излази из материјалних разлога. По оснивању Рударског института у Београду 1960. поново је иницирано издавање Рударског гласника. Обновљени часопис уредно је излазио од 1962. до 1999. када се из материјалних и других разлога обуставља његово штампање. После припрема 2013, под окриљем Рударског института и у новом руху, Рударски гласник је наставио своју мисију, на српском и енглеском језику.

Кључне речи: ЧАСОПИС ЗА РУДАРСТВО, РУДАРСКИ ГЛАСНИК, ПЕТАР ИЛИЋ

Summary: The Bulletin of Mines (Rudarski glasnik), one of the oldest scientific journals on mining, was published for the first time in January 1903. The publisher, owner and editor of the journal was Petar Ilić (Oreovica near Požarevac, 1863 – Belgrade, 1941), professor of mathematics and mining engineer. After seven years, the journal stopped being published for financial reasons. After the founding of the Mining Institute in Belgrade in 1960, the publication of the Bulletin of Mines was reinitiated. The renewed journal was regularly published from 1962 to 1999, when its printing was stopped due to financial and other reasons. After preparations in 2013, under the auspices of the Mining Institute and with a new look, the Bulletin of Mines continued its mission, in Serbian and English.

Key words: MINING JOURNAL, BULLETIN OF MINES, PETAR ILIĆ

О ЧАСОПИСУ

Часописи су као цветови. Настају и нестaju, али док излазе, откривају лепоту културе и науке неке групе људи, народа, али и читаве нације. [...] Они, међутим, који су настали из јасне реалне потребе могу да

ABOUT THE JOURNAL

Journals are like flowers. They come and go, but as they come out, they reveal the beauty of the culture and science of a group of people, a nation, but also an entire population. [...] However, those that were created out of a clear and real

трајају деценијама, па чак да се повремено тасе и обнављају. У ове последње сада Рударски гласник, покренути од Петра Илића, инжењера рударства [...]. Ово су речи академика Александра Грубића забележене у Рударском гласнику, год. СХИХ, бр. 2, 2022. године.

need can last for decades, and even be periodically shut down and renewed. The latter is the case with the Bulletin of Mines, started by Petar Ilić, a mining engineer [...], said academician Aleksandar Grubić in the *Bulletin of Mines*, Vol. СХИХ, No. 2, 2022.



Петар Илић
Petar Ilić

Први број *Рударског гласника*, једног од најстаријих научних часописа за рударство који данас излазе, према мојим сазнањима старији је само *Горный журнал* (који излази у Москви од 1825), појавио се у јануару 1903. Власник и уредник био је Петар Илић, професор математике и инжењер рударства.

Петар Илић рођен је у Ореовици код Пожаревца 1863. Школовао се у Пожаревцу, Београду и Леобену. Студије математике завршио је на Философском факултету у Београду 1885. Као државни стипендиста студије рударства завршио је у Леобену 1891. Стажирао је у руднику Ајзенерц у Штајерској. По повратку у земљу радио је кратко као писар I класе у Рударском одељењу Министарства привреде. Из Министарства одлази за управника Подрињских рудника, а затим у Сењски рудник. Враћа се 1896. у Београд, где ради као инжењер I класе у Рударском одељењу Министарства привреде до 1910. када је први пут пензионисан. Две године касније активиран је и постављен за управника Сењског рудника.

The first issue of one of the oldest scientific journals on mining that is still being published, *Bulletin of Mines (Rudarski glasnik)*, according to my knowledge only *Горный журнал* (published in Moscow since 1825) is older, came out in January 1903. The owner and editor was Petar Ilić, professor of mathematics and mining engineer.

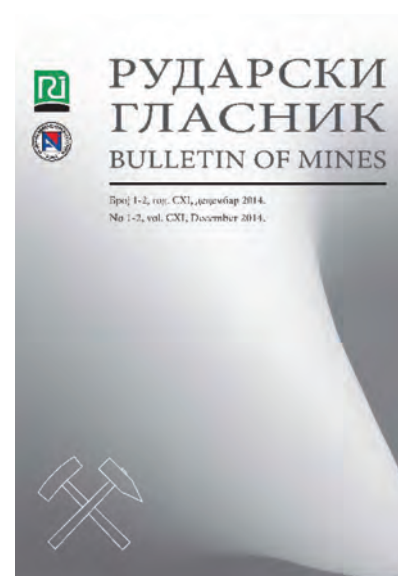
Petar Ilić was born in Oreovica near Požarevac in 1863. He was educated in Požarevac, Belgrade and Leoben. He completed his mathematics studies at the Faculty of Philosophy in Belgrade in 1885. As a state scholarship holder, he completed his mining studies in Leoben in 1891. He did an internship at the Erzberg mine in Eisenerz, Styria. After returning home, he worked shortly as a first-class clerk in the Department of Mining of the Ministry of Economy. He left the Ministry to become the manager of the Podrinje mines, and then to the Senj mine. He returned to Belgrade in 1896, where he worked as a first-class engineer in the Department of Mining of the Ministry of Economy until 1910, when he retired for the first time. Two years later, he was activated and appointed

Мобилисан је на почетку Првог светског рата, а затим 1915. поново пензионисан. По завршетку рата, 1919. активиран је и у Рударској дирекцији радио је као инспектор. Убрзо је упућен за управника Рудника угља Врдник. Из Врдника је 1922. повучен у Рударску дирекцију у Београд где је радио на различитим инжењерским задацима. Био је на месту начелника Административног одељења када је 1928. пензионисан трећи пут. Објавио је већи број стручних радова из геологије и рударства. Његова посвећеност и љубав према рударству и геологији, као и склоност према писању, утицали су на покретање и издавање часописа *Рударски гласник*. Преминуо је у Београду 1941.

Садржајним расправама о рудиштима и рудничкој геологији, развоју и стању рударства у Србији, отварању рудника и улагању у рударство, о концесијама, тржишту минералних сировина, рударској терминологији, образовању кадрова, текстовима о научним и техничко-технолошким достигнућима, о рударству у суседним земљама и у свету, рударском законодавству и нормативима, као и о другим актуелним темама из рударства и рудничке геологије, Петар Илић је оставио драгоцену писану ризницу информација о српском рударству на превоју XIX и XX столећа.

as the manager of the Senj mine. He was mobilized at the beginning of the First World War, and then retired again in 1915. After the end of the war, in 1919, he was activated and worked as an inspector in the Mining Directorate. He was soon appointed as the manager of the Vrdnik Coal Mine. He was transferred from Vrdnik to the Mining Directorate in Belgrade in 1922, where he was in charge of various engineering tasks. He was the head of the Administrative Department when he retired for the third time in 1928. He published a large number of professional papers on geology and mining. His dedication and love for mining, geology, as well as for writing, influenced the launch and publication of the *Bulletin of Mines*. He died in Belgrade in 1941.

With substantive discussions about mines and mining geology, development and state of mining in Serbia, opening of mines and investment in mining, concessions, mineral raw materials market, mining terminology, staff training, texts on scientific and technical-technological achievements, mining in neighboring countries and in the world, mining legislation and norms, and other current topics in mining and mining geology, Petar Ilić left behind valuable written information about Serbian mining at the turn of the 19th and 20th centuries.



Рударски гласник, насловне стране првих бројевх, 1903, 1962. и 2014. године
Bulletin of Mines, front pages of the first issues, 1903, 1962, 2014

Након одласка у пензију 1910. Илић није имао средстава да настави финансирање часописа, те је после објављених 78 бројева на укупно 2.548 страна престало излажење *Рударског гласника*.

По оснивању Рударског института у Београду 1960. иницирано је настављање издавања часописа. Обновљени *Рударски гласник* изашао је 1962. и брзо постао један од најугледнијих научних часописа за рударство. Главни и одговорни уредник првог броја био је др Драгомир Малић, редовни проф. Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, а чланови редакцијског одбора угледни стручњаци: Мирко Перишић, Милорад Петровић, др Ђура Лешић, Бранко Глушчевић, Миодраг Чеперковић и др. *Рударски гласник* је излазио редовно до 1999. када је из материјалних и других разлога обустављено штампање.

Под окриљем Рударског института, после обимних припрема 2013 (конституисања редакцијског колегијума, међународног издавачког савета, информисања и анимирања стручне јавности), у новом руху, први број обновљеног *Рударског гласника* / *Bulletin of Mines*, штампан на српском и енглеском језику, изашао је 2014. Тим поводом академик Александар Грубић у истом тексту пише: [...] *Тако је Рударски гласник, у потпуно новом друштвеном и научном амбијенту, у новим уредничким рукама измењен, умивен и дошперан, постао један од украса савремене српске рударства и геологије. Потпуно спреман дочекао је свој 120. рођендан [...].*

Сви бројеви *Рударског гласника* чувају се у Библиотеци Рударског института и у Народној библиотеци Србије. Дигитализовани су 2021. и у репозиторијуму су на сајту Рударског института, на страници Библиотека, јавно доступни.

Од рођенданске 1903. до јубиларне 2023. године *Рударски гласник* објавио је 246 бројева на 18.825 страна. Научним и стручним информацијама, чувањем фактографије о грандиозном успону и достигнућима српске

After retiring in 1910, Ilić did not have the means to continue financing the journal, so after 78 issues published on a total of 2,548 pages, the publication of *Bulletin of Mines* ceased.

After the founding of the Mining Institute in Belgrade in 1960, the publication of the journal continued. The renewed *Bulletin of Mines* was published in 1962 and quickly became one of the most respected scientific journals on mining. The editor-in-chief of the first issue was Dr. Dragomir Malić, full professor of the Faculty of Mining and Geology at the University of Belgrade, and the members of the editorial board were highly respected experts: Mirko Perišić, Milorad Petrović, Dr. Đura Lešić, Branko Gluščević, Miodrag Čeperković and others. *Bulletin of Mines* was published regularly until 1999, when due to financial and other reasons, printing was stopped.

In 2014, under the auspices of the Mining Institute, after extensive preparations in 2013 (constitution of an editorial board, an international publishing council, informing and entertaining the professional public), with a new look, the first issue of the renewed *Rudarski Glasnik* / *Bulletin of Mines*, printed in Serbian and English, was published. On this occasion, academician Aleksandar Grubić wrote in the same text: [...] *Thus, Bulletin of Mines, in a completely new social and scientific environment, changed, refreshed and refined with new editorial hands, became one of the ornaments of contemporary Serbian mining and geology. It was completely prepared and ready to celebrate its 120th birthday [...].*

All issues of the *Bulletin of Mines* can be found in the Library of the Mining Institute and in the National Library of Serbia. They were digitized in 2021 and are publicly available in the repository on the of the Mining Institute's website, on the Library page.

From 1903, the year of its first issue, to its anniversary in 2023, *Bulletin of Mines* has published 246 issues on 18,825 pages. With scientific and professional information, keeping facts about the grandiose rise and achievements of the Ser-

рударске и геолошке привреде, науке, инжењерства и школства током XX столећа, *Рударски гласник* наставља да испуњава циљеве и задатке своје мисије.

Тренутак јубилеја, везан за културолошко, идентитетско, научно и стручно издавачко дело, од значаја, угледа и трајања као што је *Рударски гласник*, по слављеничкој логици истиче само успех, светлост, оно што је лепо и пријатно, а потискује све што је супротно. Зато је обавеза, и у слављеничким тренуцима, указати на оно што не улепшава већ помаже да се истином отклоне негативности. На сцени данашњег времена с површном метриком вредновања у науци, од личног стваралаштва до часописа, заснованој на пребројавању „референтних“ параметара према преференцијама актера и оцењивача, *Рударски гласник* је без стида и срама изопштен са „М“ листе часописа у Србији.

На срећу, проблеми, па и овакви, мотивишу и подстичу да се још успешније иде напред. *Рударском гласнику* желим да траје у својој значајној мисији за рударство и геологију.

ЈУБИЛЕЈ

Ове 2023. навршава се 120 година од изласка првог броја *Рударског гласника*. Тим поводом Пошта Србије штампала је пригодну марку са ковертом. Пуштена је у оптицај 4. августа 2023, симболично уочи Дана рудара Србије.

Мотив на марки је портрет Петра Илића, оснивача часописа, а на коверти насловне странице *Рударског гласника*. Стручну подршку пружио је аутор овог текста, а уметнички реализатор је Јакша Влаховић, академски графичар.

bian mining and geological economy, science, engineering and education during the 20th century, *Bulletin of Mines* continues to accomplish the goals and tasks of its mission.

The jubilee moment, related to a cultural, identity, scientific and professional journal of importance, reputation and duration such as *Bulletin of Mines*, celebrates and highlights only success, light, beauty, pleasure, and suppresses everything that is the opposite. That is why it is an obligation, even in the celebratory moment, to point out the things that do not beautify but help to remove negativity with the truth. In times like these, characterized by superficial evaluation metrics in science, from personal creativity to journals, based on the calculation of “reference” parameters according to the preferences of actors and evaluators, *Bulletin of Mines* was shamelessly excluded from the “M” list of journals in Serbia.

Fortunately, problems, even these ones, motivate and encourage to move forward even more successfully. My wish for the *Bulletin of Mines* is to persist in its important mission for mining and geology.

JUBILEE

This year, 2023, marks 120 years since the publication of the first issue of *Bulletin of Mines*. On this occasion, the Post of Serbia printed a commemorative stamp with an envelope. It was published on August 4, 2023, symbolically prior to the Serbian Miners’ Day.

The motif on the stamp is a portrait of Petar Ilić, the founder of the journal, while the envelope includes front pages of *Bulletin of Mines*. Professional support was provided by the author of this text, with the design by Jakša Vlahović, an academic graphic artist.



Пригодна поштанска марка и ковертица поводом 120 година од изласка првог броја Рударског гласника
 Stamp and envelope commemorating the 120th anniversary of the first issue of the Bulletin of Mines

ЛИТЕРАТУРА

1. Вујић С. (ур.), Грубић А., Јеленковић Р. и др.: Српско рударство и геологија у другој половини XX века. Академија инжењерских наука Србије, Матица српска, Рударски институт Београд, 2014, 564 стр.
2. Вујић С.: Сто година Рударског гласника. Рударски гласник, год. CXII, бр. 1, Београд, 2015, стр. 33-77.
3. Вујић С.: Шест деценија Рударског института Београд. Рударски институт Београд, 2020, 400 стр.

REFERENCES

1. Vujić S. (ed.), Grubić A., Jelenković R., et al.: Serbian Mining and Geology in the Second Half of the 20th Century. Academy of Engineering Sciences of Serbia, Matica srpska, Mining Institute Belgrade, 2014, 564 p.
2. Vujić S.: One Hundred Years of the Bulletin of Mines. Bulletin of Mines, Vol. CXII, No. 1, Belgrade, 2015, pp. 33-77.
3. Vujić S.: Six Decades of the Mining Institute Belgrade. Mining Institute Belgrade, 2020, 400 p.

doi: 25075/BM.2023.02

UDK 622.012.2(497.11)»1853»

622:908(497.11)»1853/2023»

170 ГОДИНА ПОСТОЈАЊА И 120 ГОДИНА ОД ШТРАЈКА РУДАРА У СЕЊСКОМ РУДНИКУ

170 YEARS SINCE THE OPENING AND 120 YEARS SINCE THE MINERS' STRIKE IN THE SENJ MINE

Слободан Вујић
РУДАРСКИ ИНСТИТУТ БЕОГРАД
slobodan.vujic@ribeograd.ac.rs

Slobodan Vujic
MINING INSTITUTE BELGRADE
slobodan.vujic@ribeograd.ac.rs

Сажетак: Угаљ постојаје значајан енергетски извор наласком парне машине. Градњом Тојоливног у Крагујевцу, коју је требало обезбедити квалитетним висококалоричним горивом, одлуком Рударског одељења Министарства финансија Кнежевине Србије заочео је 1853. отварање Сењског рудника мрког угља. После припремних радова, прве количине угља отпремљене су Тојоливног 12. маја 1854. запрежним колима. Пуштањем у рад прве Београд–Ниш збој парне вуче потребне за мрким угљем знајно су повећане, те је, да би се олакшала достава угља, 1892. изграђена прва уског колосека Сењски рудник – Ћуприја.

На дан Светог Прокопија 1893. догодила се једна од најтежих несрећа у рудницима Србије – цела смена остала је под земљом. Од тада је 21. јул дан сећања на страдале камарише.

На десетогодишњицу Рудника, 6. августа 1903, дошло је до штрајка рудара, а повод је било отпуштање тројице камариша с посла. После девет дана штрајка рудари су изборили повратак својих другова на посао, бесплатан олај за светилке и краће радно време. Поводом овог догађаја, 6. август је 1955. проглашен за Дан рудара Србије.

Кључне речи: УГАЉ, СЕЊСКИ РУДНИК, ЈУБИЛЕЈ, ШТРАЈК, ДАН РУДАРА

Abstract: Coal became an important energy source with the invention of the steam engine. With the construction of the Gun Foundry in Kragujevac, which had to be provided with high-quality and high-caloric fuel, the decision of the Department of Mining of the Ministry of Finance of the Principality of Serbia initiated the opening of a brown coal mine in Senj in 1853. After the preparatory works, the coal was first shipped to the Gun Foundry on May 12, 1854 by wagons. With the opening of the Belgrade - Niš railway, due to steam traction, the need for brown coal increased significantly, and in order to facilitate the delivery of coal, a narrow-gauge railway Senjski Rudnik - Ćuprija was built in 1892.

On St. Procopius Day in 1893, one of the worst accidents in the mines of Serbia occurred, when the entire shift remained underground. Since then, July 21 is a day of remembrance for fallen comrades.

On the fiftieth anniversary of the Mine, on August 6, 1903, there was a miners' strike, the reason being the dismissal of three comrades. After nine days of strike, the miners won the return of their comrades to work, free lamp oil and shorter working hours. On the occasion of this event, in 1955, August 6 was declared a national Miners' Day.

Key words: COAL, SENJ MINE, JUBILEE, STRIKE, MINERS' DAY

УВОД

Угаљ као енергент постаје значајан проналаском парне машине и применама за покретање бродова, железнице, машина у индустрији итд. Градњом Тополивнице у Крагујевцу (1851–1853), коју је требало обезбедити квалитетним висококалоричним горивом, одлуком Рударског одељења Министарства финансија Кнежевине Србије започето је 1853. отварање рудника мрког угља у Сењу, названог Александровац по владару кнезу Александру Карађорђевићу (владао 1842–1858).

После припремних радова, крчења шуме и пробијања пута, у изданку угљеног слоја површински је откопано првих 26.320 ока (ока \approx 1,28 kg) угља и отпремљено Тополивници у Крагујевац 12. маја 1854. у 98 кирицијских кола. Транспорт је трајао око недељу дана, био је изузетно тежак због лоших путева и прелаза преко Велике Мораве.

Отварањем Сењског рудника руководио је Ђорђе Бранковић, по оценама из тог времена најспособнији рударски инжењер Рударског одељења Министарства финансија, по задатку дошао из Мајданпека. Наредне 1854. за руководиоца је постављен Василије Божић, такође рударски инжењер, по коме је касније један поткоп назван Васин поткоп. О експлоатацији угља у Сењу Ф. Канитц пише: *За сада је Сење између Ресаве и Раванице, једино место где се која изврстан мрки угаљ за Крагујевачку тополивницу, касније и за државне железнице.*

Пуштањем у рад пруге Београд–Ниш са парном вучом 1884. године потребе за мрким угљем веома су порасле, те је, да би се олакшала достава угља из Сењског рудника, 1892. изграђена пруга уског колосека Сењски рудник – Ћуприја.

ПРОИЗВОДЊА И РАЗВОЈ

Сењски угаљ припада тврдим мрким угљевима, са знатним процентом битумена, око 13% пепела, 14% влаге у равном угљу, сумпора око 1%, топлотне вредности је око 20.000 kJ. Према непоузданим подацима у руднику

INTRODUCTION

Coal as an energy source became important with the invention of the steam engine and its applications for the propulsion of ships, railways, machinery in industry, etc. With the construction of the Gun Foundry in Kragujevac (1851-1853), which had to be provided with high-quality and high-calorie fuel, the decision of the Department of Mining of the Ministry of Finance of the Principality of Serbia initiated the opening of a brown coal mine in Senj in 1853, named Aleksandrovac after the ruler Prince Aleksandar Karađorđević (ruled 1842 – 1858).

After preparatory works, clearing the forest and building the road, the first 26,320 okas (oka \approx 1.28kg) of coal were surface excavated in the outcrop of the coal seam and shipped to the Gun Foundry in Kragujevac on May 12, 1854, with 98 ox-wagons. The transport took about a week, and it was extremely difficult due to bad roads and the crossing over Velika Morava.

The opening of the Senj mine was managed by Đorđe Branković, who according to the evaluations of that time was the most competent mining engineer of the Department of Mining of the Ministry of Finance, and who came from Majdanpek on assignment. The following year, in 1854, Vasilije Božić, who was also a mining engineer, was appointed as the manager, after whom a mine was later named “Vasa's Mine”. Writing about the exploitation of coal in Senj, Felix Kanitz said: *At this point, Senje, located between Resava and Ravanica, is the only place where excellent brown coal is mined for the Kragujevac Gun Foundry, and then for the state railways as well.*

In 1884, with the opening of the railway Belgrade – Niš with steam traction, the need for brown coal increased greatly, and in order to facilitate the delivery of coal from the Senj mine, the narrow-gauge railway Senjski Rudnik – Ćuprija was built in 1892.

PRODUCTION AND DEVELOPMENT

Senj coal belongs to hard brown coals, with a significant percentage of bitumen, about 13% of ash, 14% of moisture in pit coal, about 1% of sulfur, calorific value of about 20,000 kJ. Accord-

је првих година сезонски радило око 50-ак неквалификованих радника, мештана из суседних села, и 2–3 квалификована радника упућена из Мајданпека. Откопавање угља почивало је на мануелном раду, радници нису имали заштитну опрему, користили су свој алат, лампе, одећу, гуњ, шубару, опанке итд. Производња је првих година била кампањска, од пролећа до јесени.

ing to unreliable data, in the first years, about 50 unskilled people, locals from neighboring villages, and 2 to 3 qualified people sent from Majdanpek worked seasonally in the mine. Coal mining was based on manual labor, people did not have protective equipment, they used their own tools, lamps, clothes, sheepskin coats, fur hats, peasant shoes, etc. In the first years, production was seasonal, from spring to autumn.



Испред ушћикопа Александра
In front of the Aleksandar's tunnel

(Драган Стојановић, реконструкција / Dragan Stojanović, reconstruction)



Транспорт угља из Сењског рудника у Крагујевац у Топољницу 1854.
Transport of coal from the Senj mine to Kragujevac to Topolivnica in 1854

(Драган Стојановић, реконструкција / Dragan Stojanović, reconstruction)

Површинско откопавање започето у пролеће 1853. обустављено је у септембру, наредне 1854. настављено је у мају месецу. Вероватно због стешњености и конфигуративне непогодности за даљи развој површинског захвата, 1855. започињу радови на изради два поткопа (Александар и Васа). Откопано је 700.000 ока угља, претежно за потребе Тополивнице.

Наредне 1856. године уместо Василија Божића за управника је именован Емануел Шефел, површински и започети подземни рударски радови извођени су од краја маја до краја октобра. Откопано је 1.002.061 ока угља, Тополивници је испоручено 900.000 ока.

Рудник је 1856. посетио др Јосиф Панчић, професор Књажевског српског лицеја, са студентима. О томе је оставио забелешку: *Пошли смо у Александровац да истројимо тоу наодећи се мајдан каменоуља. Моћности овога за будућу истројености Србије важности горива је изредна а и физичка његова својства су такава да се слободно може са бољим уљем остале Европе поредити. Али је истремно удаљење од равне Србије један недостатак, који му многу цену кошта, и због којег се жели мора да се сав истрел око Александровца научно истражи, и да се истражи по начелима геологије на југозападној страни брда: Црвене јабукe – где се стомињу неки мајдани књаза Лазара – Мирилова и Граовишта црвени истрар, који ображава истрлају (das Hangende) каменоуља истројити и истројити истројити каменоуља. Да ће се истрк истрм начиним до истржеле не цели доћи моћи, истројочавају истргани (ausbisse) каменоуља, који се на више места на Стеневицу, у Пољанима и Бигреници наоде, и који по свему истро се могло до сада истројити, истројочавају, да истроје у сајзу са истрковима у Александровцу истројити.*

Surface excavation started in the spring of 1853, then it was suspended in September, and resumed in May of the following 1854. Probably due to the narrowness and configurational unsuitability for further surface excavation, in 1855 they started working on the construction of two tunnels (Aleksandar's and Vasa's), 700,000 okas of coal were unearthed, mainly for the needs of the Gun Foundry.

In 1856, instead of Vasilije Božić, Emanuel Scheffel was appointed as manager, and surface and underground mining works were carried out from the end of May to the end of October. A total of 1,002,061 okas of coal were mined, 900,000 of which were delivered to the Gun Foundry.

In 1856, Dr. Josif Pančić, professor of the Lyceum of the Principality of Serbia, visited the mine with students, about which he wrote: *We went to Aleksandrovac to visit the hard coal mine. The power of this fuel important for the future deliberateness of Serbia is extraordinary, and its physical properties are such that it can easily be compared with better coal from the rest of Europe. But the noticeable distance from the plain of Serbia is a disadvantage, which greatly lowers its value, and which is why it is necessary to scientifically examine the entire area around Aleksandrovac, and to strive, according to the principles of geology, to undermine and unearth the underlying coal on the southwest side of the hill – Crvena jabuka, where some mines of Prince Lazar are mentioned - red sandstone of Mirilovo and Graovište, which forms the bed of hard coal (das Hangende). That it will be possible to reach the desired goal in this way is evidenced by the outcrops of hard coal, which appear in several places, in Stenjevac, Poljani and Bigrenica, and which, based on everything that has been researched so far, confirm the connection with the structures discovered in Aleksandrovac.*

С. Вујић, 170 година постојања и 120 година од штрајка рудара у Сењском руднику (13–28)
S. Vujić, 170 Years Since the Opening and 120 Years Since the Miners' Strike in the Senj Mine (13–28)



<https://muzejuglarstva.rs/>



<https://muzejuglarstva.rs/>

Сењски рудник, панорама и извозно окно Јоксимовић, 1905.
Senj mine, panorama and Joksimović shaft, 1905



<https://muzejuglarstva.rs/>



<https://muzejuglarstva.rs/>

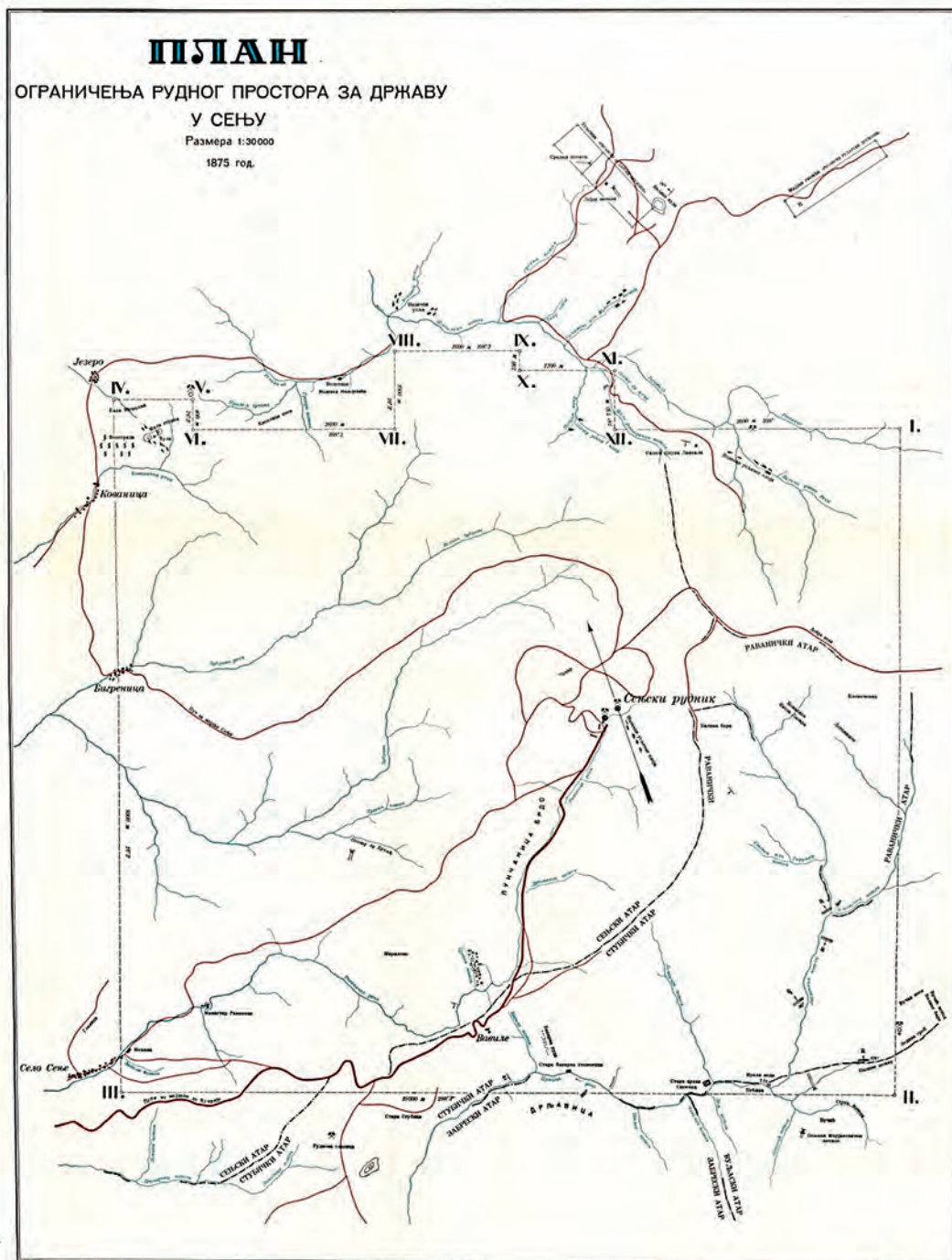
Сењски рудник, градња пруге уској колосека и железничка композиција на пруги Сењски рудник – Буџија
Senj mine, construction of a narrow-gauge railway and train on the Senj mine – Čuprija railway

Због неадекватног вођења радова дошло је до самозапаљења угља и великог пожара 1856. Одлуком Одељења за рударство (Правитељство рудокопства) руковођење гашењем пожара поверено је Максимилијану фон Ханткену, инжењеру из Мајданпека. Задатак

Due to the inadequate management of the works, there was a self-ignition of coal and a big fire in 1856. By the decision of the Department of Mining, the fire extinguishing task was entrusted to Maximilian von Hantken, an engineer from Majdanpek. He successfully completed the

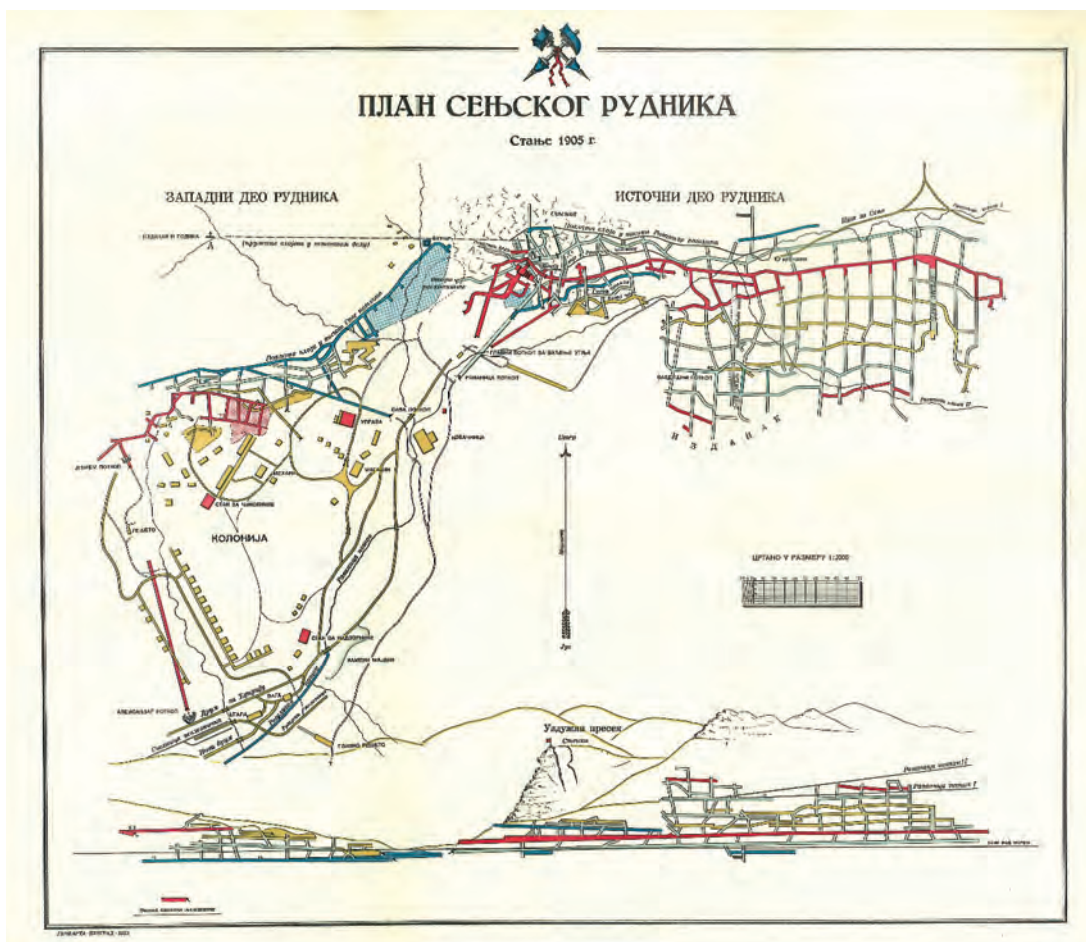
је успешно обавио, у извештају о узроцима пожара износи мишљење да је кривац искључиво управник Емануел Шефел, који у стропу просторија није откопавао угаљ до кровине, те да је то основни разлог појаве ватре. Констатира такође да су радови на гашењу и санирању пожара нестручно обављани.

task, and in the report on the causes of the fire, he expressed the opinion that the manager Emanuel Scheffel was the one to blame, because he did not dig coal in the attic of the building up to the roof, and that this was the main reason for the fire. He also notes that fire extinguishing and remedial works were carried out inexpertly.



<https://ribeograd.ac.rs/istorija-srpskog-rudarstva/>

План ојраничења рудној простора за државу у Сењу, 1875.
Senj mine space limitation plan for the government, 1875



<https://ribeograd.ac.rs/istorija-srpskog-rudarstva/>

*План Сењској рудника, 1905.
Senj mine plan, 1905*

Пожари су се у јами учестало догађали и касније. Експлоатација угља је обустављена услед пожара 1858, до краја 1859. активности су се свеле само на одржавање јаме.

На иницијативу Главне војне управе, Министарство војске (Попечитељство воених дела) упутило је захтев Министарству финансија (Попечитељство финансијалних дела) да организује производњу угља за потребе Тополивнице у Крагујевцу. Производња је покренута 1860, произведено је 874.000 ока угља, а због промене владара у Србији мења се назив рудника – уместо Александровац назив је Мајдан код Сења.

О количини произведеног угља у наредне две године нема података, али због пожара и високих трошкова транспорта производња је поново обустављена 1863. све до

Fires often occurred in the pit even later. Coal mining was suspended due to a fire in 1858, and until the end of 1859 the activities were reduced to pit maintenance only.

On the initiative of the Main Military Administration, the Ministry of Defence sent a request to the Ministry of Finance to organize the production of coal for the needs of the Kragujevac Gun Foundry. Production was started in 1860, 874,000 okas of coal were produced, and due to the change of ruler in Serbia, the name of the mine changed as well, so instead of Aleksandrovac, the name was Majdan near Senj.

There is no data on the amount of coal produced in the following two years, but due to a fire and high transport costs, production was suspended again in 1863 and lasted until 1871,

1871. када је после санационих и припремних радова покреће Прва српска банка из Београда, која је Рудник преузела од државе 1869. Међутим, због нестручности и губитака, Банка одустаје од својих планова и враћа држави повластице 1874. Осим у ових пет година, 1869–1874, Сењски рудник је увек био у власништву државе.

when, after rehabilitation and preparatory works, production was started by the First Serbian Bank from Belgrade, which took over the mine from the state in 1869. However, due to incompetence and losses, the Bank gave up its plans and returned the incentives to the state in 1874. Except for these five years, 1869–1874, the Senj mine was always owned by the state.



<https://www.rts.rs/lat/magazin/Zanimljivosti>



<https://www.telegraf.rs/vesti/srbija>

Сењски рудник, њоран и парно постројење извозног окна
Senj mine, tower and steam plant of the shaft

Због сталних проблема у експлоатацији угља, на захтев Министарства финансија у Рудник, ради оцене стања и препорука за превазилажење проблема, 1874. долазе Феликс Хофман, угледни рударски инжењер, Јозеф Сабо, професор геологије и минералогije на Универзитету у Будимпешти, и А. Поповић који бележи: *Ђуријски округ зна- тљан је са своја уљевља у Сењу и Жидиљу. До сењској мајдана досјева се поред ман. Раванице мучним путем до кршном кречњаку и црвеном пешчару. Лежи у коњу једном у Липовом Долу. Има један тунел. У њему се одмах с почетка снажно указује старију камени угљ (ћумур) јако осућ иријом. И у једној и у другој галерији провлачи се кроз ћумур 1–1,5 метара дебело слој угљеног шкриљца, такође са иријом. У тунелу дрво се не налази. Над њима је само црвени пешчар, изнад овог пак секундарни кречњак чврсто састав, испод њега пешчар и понеки пешчани шеп, у ком ће до свој ирилице бити фораминифера, и тек сасвим доле је угљ. До мајдана у тунелу налазе се конгломерати са трахитом, и тек сасвим доле је угљ и кречњак. Угљ проши држава у својим војним радионицама, она подржава и Мајдан.*

Извештај Феликса Хофмана о Мајдану код Сења (штампан 1875. у изводу у *Српским новинама*, бр. 158, 159 и 160) целовита је анализа од геологије лежишта до продаје угља. То је прва тако обухватна студија посвећена једном руднику у Србији.

То је време Српско-турског рата, 1876–1878, Рудник интензивно ради. Драгослав Пандуровић пише: *Радило се много и дану и ноћу. Уведене су две смене. Потребне за угљем биле су када много веће него ранијих година. Било је неопходно поред Толиковнице да се угљем снабдевају и војске ковачнице, које су биле смештене близу Сењског рудника. Толиковница је радила њим капацитетом. По одобрењу Министарства војске дошло је из Молдавије из Румуније неколико рудара, који су тамо већ дуго радили у рудницама угља. Али ни то није било довољно. Затим је Министарство војске упутило још 30 војних обвезника у Сењски рудник. Они*

Due to constant problems in the exploitation of coal, at the request of the Ministry of Finance, the following people came to the Mine in 1874 to evaluate the situation and make recommendations for overcoming the problem: Felix Hoffmann, a distinguished mining engineer, Jozef Szabo, professor of geology and mineralogy at the University of Budapest and A. Popović who wrote: *The Ćuprija district is notable for its coal mines in Senj and Židilj. The Senj mine can be reached past the Ravanica monastery by a difficult road through karst limestone and red sandstone. It lies in a valley in Lipov Dol. There is one tunnel. In it, older hard coal (charcoal) heavily sprinkled with pyrite can be seen right away. In both galleries, a 1-1.5 meter thick layer of coal shale, also with pyrite, passes through the coal. So far, there are no other rocks in the tunnel. Above them is red sandstone on the outside, above this is a secondary limestone with a solid composition, below it is sandstone and some sandy loam, in which there will probably be foraminifera, and only at the very bottom is coal. Conglomerate with trachyte can be found in the tunnel, while coal and limestone are at the very bottom. The state consumes coal in its military workshops, and it also supports Majdan.*

The report on Majdan near Senj by Felix Hoffmann (printed in an extract in 1875 in *Srpske novine* (Serbian newspapers), no. 158, 159 and 160) is a complete analysis from the geology of the deposits to the sale of coal. It is the first comprehensive study dedicated to one mine in Serbia.

It was the time of the Serbian-Turkish war, 1876 – 1878, the mine was working intensively, and Dragoslav Pandurović writes: *People worked a lot, day and night. Two shifts were introduced. The need for coal was much higher than before. In addition to the Gun Foundry, it was necessary to supply coal to the Polish military forges, which were located near the Senj mine. The Gun Foundry was operating at full capacity. With the approval of the Ministry of Defence, several miners came from Moldova and Romania, who had been working in the coal mines there for a long time. But even that was not enough. That is why the Ministry of Defence*

су тамо помагали у Руднику. За пренос угља до Тојоливнолице и пољских ковачница користили су рабације, који су радили као војни обвезници.

Нема података о раду Сењског рудника у периоду 1878–1889. После двогодишњег исцрпљујућег рата настала су тешка времена, Драгослав Пандуровић наводи: *Исцрпљени страдањима и патњама за време рата, радници се размили по целој земљи тражећи зајослење. Али посла није било.*

Академик Сима Лозанић 1881. пише: *Код Сења, Срез параћински, Округу ћупријски, налази се мркосјајан, компактан угљ у моћном слоју. Угљени рудник; експлоатисан је пре више година за државну употребу, а рад је обустављен због тежак извоза. На основу ових и других извора радови су у Сењском руднику били обустављени, ако не сасвим, откопавано је веома мало угља.*

Обнављање производње почиње 1889, активностима је руководио Феликс Хофман, а радове на обнови Рудника и изградњи пута Сење–Ћуприја, са 72 радника и једним надзорником, изводио је Светозар Гикић. О томе Јован Милојковић пише: *Радови у руднику од тог дана вршени су свом енергијом и једино су вођени намером да се што више пресече угљени слој у дружању свом, да се дозна пресечна моћност слоја и да се у исто доба пресечени слој што више припреми за обрадавање. На овај начин дознаће се сигурно вредност овој државној имовини, и према томе моћи ће се да одмере жртве, које треба чинити за даљи развој овој рудника. Пут Сење–Ћуприја завршен је 1891. и због једноставнијег и јефтинијег транспорта угља до железничке станице у Ћуприји започета је изградња пруге уског колосека. Са железничке станице у Сењу прва композиција са угљем кренула је 1. децембра 1892. Угљ се сада без тешкоћа могао да транспортује до потрошача. Упркос овим напређењима, добро вођеној производњи, сређеној техничкој документацији и ажурираним јамским плановима, дакле решеним многобројним проблемима, Рудник је неочекивано и даље радио са губицима. Доведен*

sent another 30 conscripts to the Senj mine. They helped in the mine. For the transport of coal to the Gun Foundry and the Polish forges, they used bullwhackers, who worked as conscripts.

There is no data on the operation of the Senj mine in the period 1878 - 1889, after the two-year exhausting war, difficult times arose, and Dragoslav Pandurović states: *Exhausted by the hardships and sufferings during the war, people wandered all over the country looking for employment. But there was no work to do.*

In 1881, academician Sima Lozanić writes: *Near Senj, Paraćin srez, Čuprija district, there is dark, compact coal in a powerful seam. The coal mine was exploited several years ago for state use, and work was suspended due to difficult exports. Based on these and other sources, the work in the Senj mine was stopped, maybe not completely, but very little coal was mined.*

The production resumed in 1889, the activities were managed by Felix Hoffman, and the works on the renovation of the Mine and the construction of the Senj - Čuprija road, with 72 workers and one supervisor, were carried out by Svetozar Gikić. Jovan Milojković writes: *From that day on, the work in the mine was carried out with all one's might and only with the intention to cut the coal seam as much as possible in its extension, to find out the intersection power of the seam and at the same time to prepare the cut seam as much as possible for processing. In this way, the value of this state property will be known for sure, and accordingly it will be possible to measure the sacrifices that need to be made for the further development of this mine. The Senje - Čuprija road was completed in 1891, and due to the simpler and cheaper transport of coal to the railway station in Čuprija, the construction of a narrow-gauge railway started. From the railway station in Senj, the first train with coal left on December 1, 1892. Coal could now be transported to consumers without difficulty. With these improvements, well-managed production, complete technical documentation and updated pit plans, which solved numerous problems, the mine unexpectedly continued to operate with losses. In 1896, the German mining engineer Eugen Schultz was brought in*

је 1896. немачки рударски инжењер Еуген Шулц да утврди разлоге непрофитабилности. Шулц је у дијагнози констатовао да су разлози непрофитабилности: низак општи учинак, велики проценат садржаја ситног угља (52,6%) и привилегована цена по којој се угаљ продавао Државној железници а која је трошила 85% производње. Излаз је видео у повећању учинка, реалној продајној цени и проналажењу пласмана ситног угља. Као решење за ситан угаљ предложено је брикетирање. Први погон за брикетирање изградило је 1897. у Ћуприји Предузеће „Поповић и Димитријевић”. Погон је исте године са Рудником прешао у власништво Државне железнице. Брикетирница је 1901. продата Предузећу „Ђирковић”, а Сењским рудником Државна железница управљала је до Првог светског рата.

На дан Светог Прокопија 1893. догодила се једна од најтежих несрећа у рудницима Србије, цела смена остала је под земљом. Од тада је 21. јул дан сећања на страдале камарате.

У годинама последње декаде XIX века и прве декаде XX века изведени су значајни рударски радови: 1897. продужени су поткопи Александар, Раваница и Св. Сава, 1898. започета је изградња окна Јоксимовић, а 1903. отворен нови ревер у Равној реци и изграђена електрична централа. Направљен је техничко-технолошки искорак, 1901. набављени су први парни котлови (1906. и 1907. капацитети котлова су повећани) и створени услови за увођење парног покретања витлова, пумпи и компресора.

У Првом светском рату Сењски рудник је као ратни плен припао Бугарима, али је био у рукама Немаца, који су безобзирно раубовали лежиште. На крају рата Рудник је био потпуно девастиран, потопљених и зарушених просторија и уништених инсталација. Обнављање је трајало, тек 1928. Рудник је доведен у стање стабилно за безбедан рад и производњу. После две године, 1930, на основу ратне репарације добијена је и пуштена у рад електрична централа. Радила је до 1969, а демонтирана је 1974.

to determine the reasons for unprofitability. In his diagnosis, Schultz stated that the reasons for unprofitability were: low general performance, a high percentage of small coal content (52.6%) and the privileged price at which coal was sold to the State Railway, which consumed 85% of production. He saw the solution in increasing performance, real selling price and finding placement of fine coal, and proposed briquetting as a solution for small coal. The first briquetting plant was built in Ћуприја in 1897 by the company *Popović i Dimitrijević*. In the same year, the ownership of the plant was transferred to the State Railway together with the Mine. In 1901, the briquetting plant was sold to the company *Ђirković*, while the Senj mine was managed by the State Railway until the First World War.

On St. Procopius Day in 1893, one of the worst accidents in the mines of Serbia occurred, when the entire shift remained underground. Since then, July 21 is the day of remembrance for fallen comrades.

In the last decade of the XIX century and the first decade of the XX century, significant mining works were carried out: in 1897, the Aleksandar, Ravanica and St. Sava tunnels were extended, in 1898 the construction of the Joksimović shaft began, and in 1903 a new mining area was opened in Ravna Reka and an electrical power station was built. There was a technical-technological breakthrough, in 1901 the first steam boilers were acquired (in 1906 and 1907 the boiler capacities were increased) and conditions were created for the introduction of steam start-up of winches, pumps and compressors.

In the First World War, the Senj mine belonged to the Bulgarians as a booty of war, but it was in the hands of the Germans, who carelessly used the deposit. After the war, it was completely devastated, with flooded and ruined rooms and destroyed installations. The restoration took time, the mine was not brought to a stable condition for safe work and production until 1928. After two years, in 1930, the electrical power station, obtained on the basis of war reparations, was put into operation, it worked until 1969, and it was dismantled in 1974.

Ново извозно окно са парним постројењем монтирано је током 1924. и 1925. Окно је опремљено постројењем на парни погон из Рудника Врдник. Конструисано је 1872. а монтирано 1874. и још увек је у погону. Постоји још једно слично музејско постројење које не ради. Године 1934. изграђена је канализација у Сењском руднику, а 1936–1937. далековод Сењски рудник – Ђуприја.

За време Другог светског рата Немци су до 1944. управљали Сењским рудником. Слабим одржавањем и несистематским откопавањем оставили су Рудник у веома лошем стању.

По ослобођењу Рудник је у државној својини: 1945. формирано је државно предузеће Сењско-ресавски рудници мрког угља, у чијем су саставу: Сењски рудник, Равна река, Ресавица и Сисевац. Санација, доистраживања и припремни радови трајали су до 1946. када се у Сењском руднику нормализују услови за рад и производњу угља.

Приложени графички приказ производње угља у Сењском руднику, од 1854. до 1953, са дисконтинуитетима услед прекида рада Рудника или нерасположивости података, оцртава променљивост производње. Разлози су објашњиви: кадровски проблеми, неприлагођено вођење експлоатационих радова условима у радној средини, чести пожари изазвани samozапалењем угља, обрушавања, недостатак инвестиционих улагања, проблем отпреме, односно транспорта угља до потрошача, неадекватна рудничка и логистичка инфраструктура, ратне околности итд.

Годишња производња Рудника већа од 100.000 t остварена је: 1905, 1908, 1911, 1912, 1950. и 1953, највећа од 136.666 t угља остварена је 1912. Укупна производња је 3.081.095 t угља, а просечна годишња 52.200 t. С обзиром на то да прекиди производње обухватају и периоде извођења припремних радова или рада рудника али без података о производњи, процена је да је Сењски рудник од 1854. до 1953. произвео око 3.500.000 t угља.

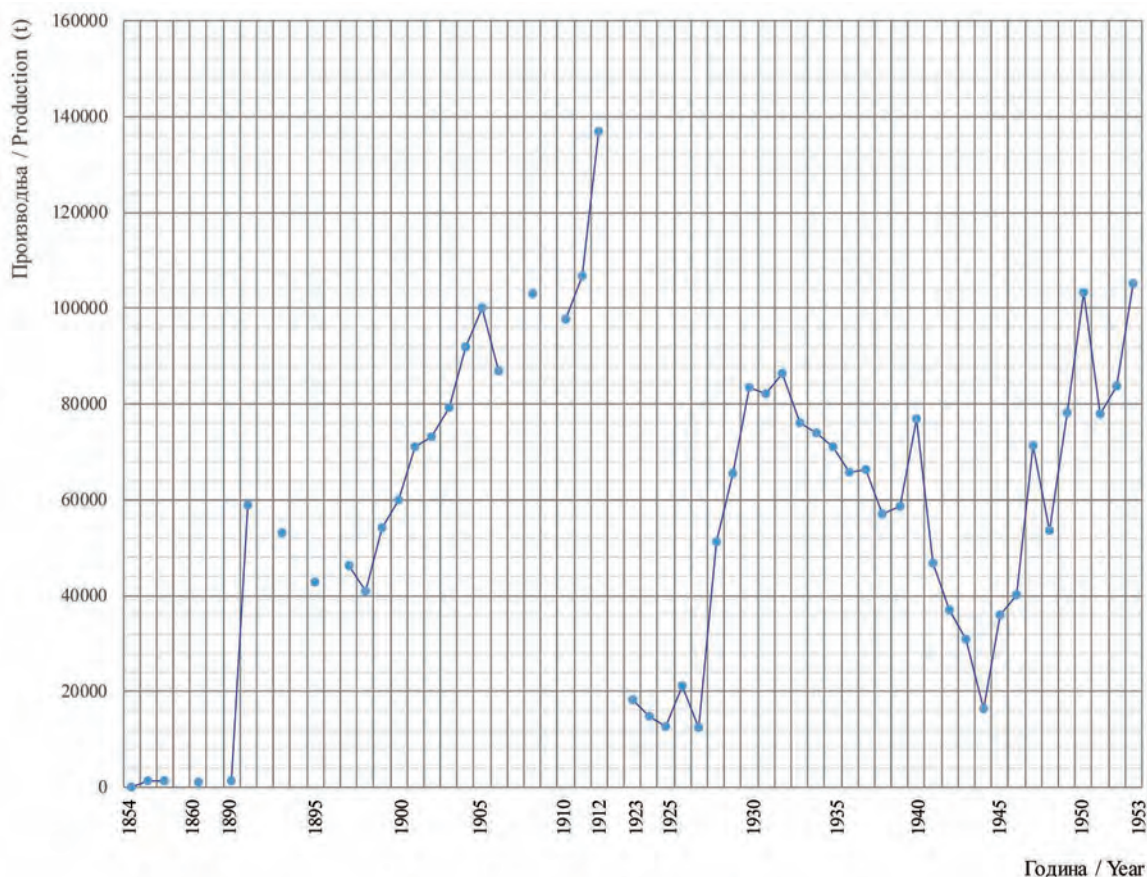
A new shaft with steam plant was installed during 1924 and 1925. It was equipped with a steam-powered plant from the Vrdnik Mine. It was designed in 1872, installed in 1874. and is still in operation. There is another similar museum installation that is not working. In 1934, the sewer system was built in the Senj mine, and in 1936 - 1937, the transmission line Senjski Rudnik – Ćuprija was built.

During the Second World War, the Germans managed the Senj mine until 1944. Due to poor maintenance and unsystematic excavation, they left the mine in a very bad condition.

After liberation, the mine became state property, in 1945 the state-owned enterprise Senjsko-resavski rudnici mркоg uglja (Senj and Resava brown coal mines) was formed, which included: Senjski rudnik, Ravna reka, Resavica and Sisevac. Rehabilitation, investigations and preparatory works lasted until 1946, when working conditions and coal production were normalized in the Senj mine.

The attached graphic representation of coal production in the Senj mine from 1854 to 1953, with discontinuities due to the interruption of the mine's operation or the unavailability of data, outlines the variability of production, with the reasons being: staffing problems, inappropriate management of exploitation works, frequent fires caused by self-ignition of coal, collapses, lack of investments, problems with shipping or transportation of coal to consumers, inadequate mine and logistics infrastructure, war circumstances, etc.

The mine's annual production of more than 100,000 t was achieved in: 1905, 1908, 1911, 1912, 1950 and 1953, with the largest production of 136,666 t of coal being in 1912. The total production is 3,081,095 t of coal, and the average annual production is 52,200 t. Given that production interruptions also include periods of preparatory works or mine operation, but there is no production data, it is estimated that the Senj mine produced around 3,500,000 tons of coal from 1854 to 1953.



Сењски рудник, производња уља са прекидима рада или нерасположивим подацима, 1854–1953.
Senj mine, coal production with periodic interruptions or unavailable data, 1854–1953

ЈУБИЛЕЈ

На педесетогодишњицу Сењског рудника, 6. августа 1903. дошло је до штрајка рудара, а повод је било отпуштање тројице камарата (другова) са посла. После девет дана штрајка рудари су изборили повратак камарата на посао, краће радно време и бесплатан олај за светиљке. Поводом овог догађаја, 6. август је 1955. проглашен за Дан рудара Србије.

Ове 2023. навршава се 120 година од штрајка рудара у Сењском руднику. Тим поводом Пошта Србије штампала је пригодну марку са ковертом, пуштену у оптицај 4. августа 2023. уочи Дана рудара Србије. Мотив на марки је извозно окно Јоксимовић, на коверти поткоп Александар. Стручну подршку пружио је аутор овог текста, а уметнички реализатор је Јакша Влаховић, академски графичар.

JUBILEE

On the fiftieth anniversary of the Senj mine, on August 6, 1903, there was a miners' strike, the reason being the dismissal of three comrades. After nine days of strike, the miners won the return of their comrades to work, shorter working hours and free lamp oil. On the occasion of this event, in 1955, August 6 was declared the national Miners' Day.

This year, 2023, is the 120th anniversary of the miners' strike in the Senj mine. On this occasion, the Post of Serbia printed a commemorative stamp with an envelope, put into circulation on August 4, 2023, prior to the national Miners' Day. The motif on the stamp is the Joksimović shaft, with the Aleksandar tunnel on the envelope. Professional support was provided by the author of this text, with the design by Jakša Vlahović, an academic graphic artist.

C. Vujić, 170 godina postojanja i 120 godina od štrajka rudara u Senjskom rudniku (13–28)
 S. Vujić, 170 Years Since the Opening and 120 Years Since the Miners' Strike in the Senj Mine (13–28)



Пригодна поштанска марка и ковертила поводом 120 година од штрајка рудара у Сењском руднику
 Stamp and envelope commemorating the 120th anniversary of the miners' strike in the Senj mine

ЛИТЕРАТУРА

1. Вујић С., Јовановић Б., Јордовић Ч.: Рударство на тлу централног Балкана: Осам хиљада година историје. Српска академија наука и уметности – Галерија науке и технике и Музеј науке и технике Београд, 2003, 35 стр.
2. Вујић С. (ур.), Грубић А., Јеленковић Р, и др.: Српско рударство и геологија у другој половини XX века. Академија инжењерских наука Србије, Матица српска, Рударски институт Београд, 2014, 564 стр.
3. Вујић С.: Шест деценија Рударског института Београд. Рударски институт Београд, 2020, 400 стр.
4. Јовановић П.: Рударство на тлу Србије, Књига II. Југословенска инжењерска академија, Београд, 2008, 1002 стр.
5. Симић В.: Развој угљенокопа и угљарске привреде у Србији. Београд, 1958, 309 стр.

REFERENCES

1. Vujić S., Jovanović B., Jordović Č.: Mining in the Central Balkans: Eight Thousand Years of History. Serbian Academy of Sciences and Arts - Gallery of Science and Technology and Museum of Science and Technology Belgrade, 2003, 35 p.
2. Vujić S. (ed.), Grubić A., Jelenković R., et al.: Serbian Mining and Geology in the Second Half of the 20th Century. Academy of Engineering Sciences of Serbia, Matica srpska, Mining Institute Belgrade, 2014, 564 p.
3. Vujić S.: Six Decades of the Mining Institute Belgrade. Mining Institute Belgrade, 2020, 400 p.
4. Jovanović P.: Mining in Serbia, Book II. Yugoslav Engineering Academy, Belgrade, 2008, 1002 p.
5. Simić V.: Development of Coal Mining and Coal Industry in Serbia. Belgrade, 1958, 309 p.

25 ГОДИНА ГЕМОЛОШКОГ ДРУШТВА СРБИЈЕ 25TH ANNIVERSARY OF THE GEMOLOGICAL ASSOCIATION OF SERBIA

Милоје Илић, Данијела Шоћ
ГЕМОЛОШКО ДРУШТВО СРБИЈЕ
milojeilic@yahoo.com

Miloje Ilić, Danijela Šoć
GEMOLOGICAL ASSOCIATION OF SERBIA
milojeilic@yahoo.com

Сажетак: Ове, 2023. године, навршава се 25 година од оснивања Југословенског гемолошког друштва које, заједно са легалним сукцесором и настављачем – Гемолошким друштвом Србије, непрекидно ради од 1998. Текст је посвећен 25. рођендану Друштва.

Abstract: This year, 2023, marks the 25th anniversary of the foundation of the Yugoslav Gemological Association, which, together with its legal successor - the Gemological Association of Serbia, has been active since 1998. This text is dedicated to the Association's 25th anniversary.

Кључне речи: ГЕМОЛОГИЈА, ГЕМОЛОШКО ДРУШТВО СРБИЈЕ, ЈУГОСЛОВЕНСКО ГЕМОЛОШКО ДРУШТВО

Key words: GEMOLOGY, GEMOLOGICAL ASSOCIATION OF SERBIA, YUGOSLAV GEMOLOGICAL ASSOCIATION

ОСНИВАЊЕ И РАД ДРУШТВА

Дугогодишњи разговори и консултације стручњака различитих профила и грађана заинтересованих за гемологију резултирали су иницијативом за формирање удружења грађана за племените материјале у оквиру тадашње СР Југославије (Државне заједнице Србије и Црне Горе): Југословенског гемолошког друштва (ЈГД), са седиштем у Београду. Ова иницијатива реализована је у сарадњи са Геозаводом Србије, који је 27. октобра 1998. у својој свечаној сали у Београду, Карађорђева 48, организовао и стручно подржао оснивачку скупштину ЈГД.

FOUNDATION AND WORK OF THE ASSOCIATION

Years of discussions and consultations between various experts and citizens interested in gemology resulted in the initiative for the formation of a citizens' association for precious materials within the then FR Yugoslavia (State Union of Serbia and Montenegro): the Yugoslav Gemological Association (YGA), with its seat in Belgrade. This initiative was implemented in cooperation with Geozavod, which organized and supported the founding assembly of YGA on October 27, 1998, in its assembly hall in Belgrade, Karadžorđeva 48.

Оснивачкој скупштини ЈГД присуствовало је 28 учесника: проф. др Милоје Илић, Мирослав Гуговић, Душан Подунавац, др Антоније Антоновић, проф. др Митар Секулић, др Драган Пешић, др Иван Васић, Милутин Пејчић, Никола Малешевић, Димитрије Јанковић, Владимир Стојановић, Братислав Волошкин и други. На њој су размотрени и усвојени циљеви, задаци, организација и принцип рада ЈГД, Статут и Статутом предвиђени органи, изабрани су руководиоци секција, а за председника је изабран проф. др Милоје Илић. ЈГД је дефинисано као „удружење грађана које организује и унапређује проучавање, обраду и примену племенитих материјала”, у којем су све функције волонтерске. Оно је, као такво, уписано 1999. у регистар удружења Савезног министарства правде СР Југославије, решење 270/6-1999-07.

После изласка Црне Горе из Државне заједнице СЦГ 2006. ЈГД је наставило рад под истим називом, док није, у складу са законском регулативом Републике Србије, 2008. преименовано у Гемолошко друштво Србије (ГДС). ГДС је као сукцесор и настављач ЈГД уписано у регистар Министарства за државну управу и локалну самоуправу Републике Србије, решење бр. 130-024-00-01064/2008-07/2, а у регистар Агенције за привредне регистре Републике Србије уписано је 2011, решење бр. БУ 20991/2011. У складу са овим регистрацијама донет је Статут ГДС, задржани су основни принципи и одредбе из Статута ЈГД, унете су само неопходне измене, конституисани органи ГДС, изабрани руководиоци секција, а за председника ГДС изабран је проф. др Милоје Илић.

ЈГД, затим ГДС, у континуитету раде од 1998, 25 година. Друштво је имало укупно 190 чланова, међу којима 11 страних држављана. Овај, за гемологију значајан организациони период, за СР Југославију и Србију био је веома тежак – оличен бројним проблемима: политичким, друштвеним, економским, санкцијама Европске уније и САД, војном агресијом НАТО-а 1999. и окупацијом дела територије Републике Србије Аутономне Покрајине Косова и Метохије,

The founding assembly of YGA was attended by 28 participants: Prof. Dr. Miloje Ilić, Miroslav Gutović, Dušan Podunavac, Dr. Antonije Antonović, Prof. Dr. Mitar Sekulić, Dr. Dragan Pešić, Dr. Ivan Vasić, Milutin Pejčić, Nikola Malešević, Dimitrije Janković, Vladimir Stojanović, Bratislav Vološkin, and others. They discussed and adopted the goals, tasks, organization and principle of work of YGA, the Statute and the bodies foreseen by it, elected the heads of the departments, and Prof. Dr. Miloje Ilić was elected as the president. YGA is defined as «an association of citizens that organizes and promotes the study, processing and application of precious materials», in which all positions are voluntary. As such, it was registered in 1999 in the register of associations of the Federal Ministry of Justice of the Federal Republic of Yugoslavia, decision no. 270/6-1999-07.

After the exit of Montenegro from the state union in 2006, YGA continued to work under the same name until 2008 when it was, in accordance with the legislation of the Republic of Serbia, renamed Gemological Association of Serbia (GAS). As the successor of YGA, it is entered in the register of the Ministry of Public Administration and Local Self-Government of the Republic of Serbia, decision no. 130-024-00-01064/2008-07/2, while in 2011 it was registered in the register of the Business Registers Agency of the Republic of Serbia, decision no. BU 20991/2011. In accordance with these registrations, the GAS Statute was adopted, retaining the basic principles and provisions of the YGA Statute and making only necessary changes, GAS bodies were constituted, heads of departments were elected, and Prof. Dr. Miloje Ilić was elected as the president of GAS.

YGA, then GAS, has been working continuously since 1998, for 25 years. The association had a total of 190 members, including 11 foreign citizens. This period, important for gemology, was very difficult for FR Yugoslavia and Serbia - it was characterized by numerous problems: the political, social, economic sanctions of the European Union and the USA, the military aggression of NATO in 1999 and the occupation of part of the territory of the Republic of Serbia of the Autonomous Province of Kosovo and

распадом заједничке државе СР Југославије, пандемијом корона вируса. Сви они проузроковали су велике тешкоће у раду, посебно у одржавању већих гемолошких изложби, предавања и презентација, у међународној сарадњи, те у извођењу теренских истраживања.

РЕЗУЛТАТИ

И поред тешкоћа, за двадесет пет година рада, захваљујући ентузијазму и агилности чланства, остварени су значајни резултати.

Организовано је више од 100 гемолошких изложби у Београду, Новом Саду, Сремским Карловцима, Нишу, Лазаревцу, Крагујевцу, Краљеву, Страгарима, на Златибору и у другим местима. Изложбе су одржаване у различитим просторима, образовним институцијама (школама и факултетима, највише на Рударско-геолошком факултету у Београду), домовима културе, музејима, галеријама, амбасадама, предузећима, банкама итд.



Експонатни са једне од одржаних изложби
Exhibits at one of the many exhibitions

Чланови Друштва публиковали су из гемологије 55 научних и стручних радова у ремираним домаћим и иностраним часописима, као и пет монографија. Одржали су више од 100 стручних излагања из гемологије на домаћим и међународним научним и стручним скуповима и саветовањима, велики број научно-популарних предавања, објавили бројне чланке у часописима и новинама итд.

Metohija, the disintegration of the joint state of FR Yugoslavia, and the corona virus pandemic caused great difficulties in its work, especially in organizing and holding larger gemological exhibitions, lectures and presentations, as well as in international cooperation, and in conducting field research.

RESULTS

Despite the difficulties, in twenty-five years of work, thanks to the enthusiasm and agility of the members, significant results were achieved.

More than 100 gemological exhibitions were organized in Belgrade, Novi Sad, Sremski Karlovci, Niš, Lazarevac, Kragujevac, Kraljevo, Stragari, Zlatibor and other places. Exhibitions were held in various venues, educational institutions (schools and faculties, mostly at the Faculty of Mining and Geology in Belgrade), cultural centers, museums, galleries, embassies, companies, banks, etc.

Members of the Association have published 55 scientific and professional papers on gemology in renowned domestic and foreign magazines, as well as 5 monographs. They have held more than 100 gemological presentations at national and international scientific and professional meetings and conferences, a large number of scientific and popular lectures, published numerous articles in magazines and newspapers, etc.

Реализовано је више пројеката истраживања јувелирских минералних сировина, на Фрушкој гори, у околини Београда, Шумадији, у Лецком еруптивном комплексу, и др.

Осим наведених оснивача, значајне доприносе активностима Друштва дали су: др Зоран Миладиновић, проф. др Бошко Стајевић, др Лидија Марчета, Снежана Дуњић Дубовац, Стеван Борисављевић, Лука Стојанац, Србољуб Јанковић, Боса Павловић, Слободан Жегарац, Срђана Калајџић, Бојана Милојевић, Мирјана Милићевић, Ивана Зорић, Тамара Руменовић, Мирко Чекић, Александар Ротула, Данијела и Зденка Панајотовић, др Драгица Јагодић Крунић, Слободан Врачар, Андреја Илић, од којих неки, нажалост, нису више са нама.

Захваљујемо свим члановима, сарадницима и пријатељима Друштва на доприносима и сарадњи.

ИЗВОРИ

1. Архивска документација ГДС
2. Белешке и лична документација.

Several research projects of jewelry mineral raw materials were implemented on Fruška Gora, in the vicinity of Belgrade, in Šumadija, in the Lec eruptive complex, etc.

Apart from the mentioned founders, significant contributions to the Association's activities were made by: Dr. Zoran Miladinović, Prof. Dr. Boško Stajević, Dr. Lidija Marčeta, Snežana Dunjić Dubovac, Stevan Borisavljević, Luka Stojanac, Srboljub Janković, Bosa Pavlović, Slobodan Žegarac, Srđana Kalajdžić, Bojana Milojević, Mirjana Milićević, Ivanka Zorić, Tamara Rumenović, Mirko Čekić, Aleksandar Rotula, Danijela and Zdenka Panajotović, Dr. Dragica Jagodić Krunic, Slobodan Vračar, Andreja Ilić, some of whom, unfortunately, are no longer with us.

We would like to thank all members, associates and friends of the Association for their contributions and cooperation.

THE SOURCES

1. Archival documentation of the GAS
2. Notes and personal documentation.

ПРОГНОЗИРАЊЕ И ПРОСПЕКЦИЈА РУДНИХ ЛЕЖИШТА У САВРЕМЕНИМ УСЛОВИМА

FORECAST AND PROSPECTING OF ORE DEPOSITS IN MODERN CONDITIONS

Раде Јеленковић

РУДАРСКО-ГЕОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ БЕОГРАД
rade.jelenkovic@rgf.bg.ac.rs

Rade Jelenković

FACULTY OF MINING AND GEOLOGY BELGRADE
rade.jelenkovic@rgf.bg.ac.rs

Сажетак: Прогнозирање и проспекција рудних лежишта су комплексне активности које подразумевају детаљно сагледавање геотектонског положаја, геостратиграфског развоја, металогенетске еволуције, минералног потенцијала и структурно-тектонске грађе подручја од интереса. Засноване су на прекопознавању и разматрању различитих критеријума и индикатора рудоносности и анализи бројних података геолошких, геохемијских, геофизичких и других врста истраживања. Детејекција рудне и праћене асоцијације елемената врши се савременим методима лабораторијских испитивања, а њихова геостатистичка обрада применом рачунарских технологија. Поменуће активности су у основним цртама приказане у раду.

Кључне речи: ПРОГНОЗИРАЊЕ, ПРОСПЕКЦИЈА, РУДНА ЛЕЖИШТА, ГЕОСТАТИСТИКА

Abstract: Forecasting and prospecting of mineral deposits are complex activities that involve a detailed examination of the geotectonic position, geohistorical development, metallogenic evolution, mineral potential, and structural-tectonic framework of the area of interest. They are based on recognizing and considering various criteria and indicators of ore-bearing potential and analyzing numerous geological, geochemical, geophysical, and other types of data. Detection of ore and accompanying element associations is carried out using modern laboratory testing methods, and their geostatistical processing is applied through computer technologies. The mentioned activities are presented in outline in the paper.

Key words: FORECASTING, PROSPECTION, ORE DEPOSITS, GEOSTATISTICS

УВОД

Прогнозирање и проспекција рудних лежишта су комплексне геолошке активности које се врше са циљем њиховог проналажења, просторног оконтуривања, утврђивања геолошких карактеристика и оцене добијених резултата. Истражни процес обухвата и друге активности у вези са вред-

INTRODUCTION

Forecasting and prospecting of ore deposits are complex geological activities that are carried out with the aim of finding them, spatially contouring, determining geological characteristics and evaluating the obtained results. The investigative process also includes other activities related to the eval-

новањем обележја терена од значаја за будућу експлоатацију и коришћење минералних сировина.

Прогнозирање (познато је и под називом истражни стадијум металогенетских проучавања са рекогносцирањем и прогнозом оценом минералне потенцијалности терена) је део основних геолошких истраживања. Засновано је на тумачењу резултата регионалних геолошких, геофизичких и геохемијских изучавања, укључујући и геолошко картирање, даљинску детекцију, прелиминарна теренска истраживања рудних изданака, проверу аномалија, прогнозно-металогенетске анализе и геолошке претпоставке засноване на екстраполацијама и аналогијама. У завршној фази прогнозирања врше се оцена минералне потенцијалности терена и његово рангирање према перспективности.

Проспекција рудних лежишта је први стадијум примењених геолошких истраживања. Спроводи се у потенцијално рудоносним теренима који су селектовани након прогнозе применом различитих метода геолошке, геохемијске, геофизичке и других метода проспекције. Многи методи проспекције су последњих година значајно унапређени захваљујући чему су пронађена нова рудна лежишта у срединама у којима раније нису била очекивана. Посебан напредак огледа се у примени нових аналитичких метода за утврђивање ниских концентрација анализираних елемената и математичко-статистичких поступака обраде добијених резултата.

Иако јединствен и комплексан инжењерски, геолошко-истраживачки процес, прогнозирање и проспекција рудних лежишта међусобно се разликују по методима и техничким средствима истраживања. Планској и научно заснованој проспекцији претходе изучавања геолошке грађе, геодинамичког развоја и металогенетске еволуције предметног подручја, као и прогнозно-металогенетска оцена минерално-сировинског потенцијала, након чега се врше избор, разрада и примена различитих метода трагања за рудним лежиштима. У завршној фази истраживања врше се геолошко-металогенет-

uation of terrain features of importance for future exploitation and use of mineral raw materials.

Forecasting (also known as investigative stage of metallogenetic studies with reconnaissance and prognostic evaluation of the mineral potential of the terrain) is part of basic geological research. It is based on the interpretation of the results of regional geological, geophysical and geochemical studies, including geological mapping, remote sensing, preliminary field surveys of ore outcrops, anomaly checks, prognostic-metallogenetic analyzes and geological assumptions based on extrapolations and analogies. In the final stage of forecasting, the assessment of the mineral potential of the terrain and its ranking according to perspective is carried out.

The prospecting of ore deposits is the first stage of applied geological research. It is carried out in potentially ore-bearing areas that have been selected after forecasting using various methods of geological, geochemical, geophysical and other methods of prospecting. Many prospecting methods have been significantly improved in recent years, thanks to which new ore deposits have been found in environments where they were not expected before. Special progress is reflected in the application of new analytical methods for determining low concentrations of analyzed elements and mathematical-statistical procedures for processing the obtained results.

Forecasting and prospecting of ore deposits, although a unique and complex engineering, geological-research process, differ from each other in terms of methods and technical means of research. Planned and scientifically based prospecting is preceded by the study of the geological structure, geodynamic development and metallogenetic evolution of the subject area, as well as the prognostic-metallogenetic assessment of the mineral-raw material potential, after which the selection, development and application of various methods of searching for ore deposits are carried out. In the final phase of the research, geological-metallogenetic, geostatistical and

ска, геостатистичка и геолошко-економска обрада и оцена остварених резултата.

geological-economic processing and evaluation of the achieved results are carried out.

ПРОГНОЗИРАЊЕ И ПРОСПЕКЦИЈА РУДНИХ ЛЕЖИШТА

FORECASTING AND PROSPECTING OF ORE DEPOSITS

Рудна лежишта су производ сложених процеса металогенетске еволуције Земљине коре. Настала су као резултат више каузално повезаних геолошких фактора, у вези су са сложеним процесима ендегене и егзогене диференцијације планетарне материје и накнадним трансформацијама њихових продуката. У проспекцији рудних лежишта неопходно је да се свестрано истраже и оцене сва геолошка обележја терена која на регионалном и локалном плану самостално и групно указују на присуство повољних средина за проналажење одређене минералне сировине. Коначни циљ је да се на основу теренских опажања и постављених хипотеза о генези рудних лежишта селектују перспективни простори за њихово проналажење и у њима спроведу одговарајуће истражно-проспекционе активности.

Ore deposits are the product of complex processes of metallogenetic evolution of the Earth's crust. They were created as a result of several causally related geological factors, they are related to complex processes of endogenous and exogenous differentiation of planetary matter and subsequent transformation of their products. In the prospecting of ore deposits, it is necessary to comprehensively investigate and evaluate all the geological features of the terrain that, on a regional and local level, independently and collectively indicate the presence of favorable environments for finding a certain mineral raw material. The final goal is to select prospective areas for their discovery and carry out appropriate exploration-prospecting activities on the basis of field observations and established hypotheses about the genesis of ore deposits.

Прва трагања за рудним лежиштима сводила су се на препознавање карактеристичних обележја терена која указују на присуство појединих руда (нпр. специфични мириси настали услед површинског распадања и оксидације сулфидних минерала, промене боје стена и сл.). Са развојем нових теорија о еволуцији Земље напредовала су сазнања о рудним лежиштима. Издвајана су и нова геолошка обележја која указују на присуство рудне минерализације (минерали и елементи индикатори, хидротермалне и супергене алтерације, геофизичка својства и др.) и/или на основи којих је могуће предвидети њихово постојање у Земљиној кори. Поменута обележја издвојена су у две групе: критеријуме рудоносности (геолошке претпоставке) и индикаторе рудоносности (проспекцијске индикације).

The first searches for ore deposits were limited to the recognition of characteristic features of the terrain that indicate the presence of certain ores (eg, specific odors resulting from the surface decay and oxidation of sulphide minerals, changes in the color of rocks, etc.). With the development of new theories about the evolution of the Earth, knowledge about ore deposits advanced. New geological features that indicate the presence of ore mineralization (minerals and indicator elements, hydrothermal and supergene alterations, geophysical properties, etc.) and/or based on which it is possible to predict their existence in the Earth's crust are highlighted. The mentioned features are divided into two groups: ore bearing criteria (geological assumptions) and ore bearing indicators (prospecting indications).

Критеријуми рудоносности су од значаја за настанак рудних лежишта и њихову просторну и временску везу са геолошким и другим обележјима средине у којој се налазе. Једна су од основа за избор средина у

Ore bearing criteria are important for the formation of ore deposits and their spatial and temporal relationship with geological and other features of the environment in which they are located. They are one of the bases for choosing

којима је најцелисходније вршити проспекцију рудних лежишта. Издвојени су у следеће главне групе: глобалне (геоисторијски и геотектонски), магматски, структурни, литолошко-формациони, стратиграфски, метаморфогени, палеоклиматски, геоморфолошки, геохемијски и геофизички. Изучавање глобалних критеријума је нарочито важно у стадијуму рекогносцирања и металогенетских прогноза, а осталих на регионалном плану (стадијум регионалне проспекције) и на локалном нивоу (стадијум детаљне проспекције).

Издвојени критеријуми нису од истог значаја за све типове минералних сировина. Зависе од врсте минералне сировине, генетског типа лежишта за којим се трага, геолошке грађе терена у којем се налазе и др. На основу изучавања критеријума рудности, директних теренских опажања и претходно постављених хипотеза о генези потенцијалних рудних лежишта оконтурјују се перспективни простори за проналажење одређених типова лежишта и врста минералних сировина.

Савремена методика прогнозирања рудних лежишта детаљно је описана у бројним научним публикацијама и универзитетским уџбеницима [1–7 и др.], публикацијама са међународних конференција. Њима су посвећена и бројна упутства научног и стручно-техничког карактера [8, 9, 10 и др.]. Методика прогнозирања рудних лежишта применом рачунарске технологије описана је у бројним публикацијама [11, 12 и др.]. У нашој земљи детаљно је разрађивана у радовима Јанковића [14] и Јанковића, Вујића и Јеленковића [15].

Прогнозирање се у савременим условима врши фазно. У првој фази дефинишу се општа и посебна геолошка обележја терена од значаја за прогнозу, у другој се израђују одговарајући прогнозно-истражни модели и комплекси (генетски, проспекциони, емпиријско-статистички и др.), након чега следи прогнозна оцена минералног потенцијала. Прогнозирање се на нивоу регионалних геохемијских аномалија обично врши по принципу аналогije изучаваног објекта са

environments where it is most expedient to prospect for ore deposits. They are separated into the following main groups: global (geohistorical and geotectonic), magmatic, structural, lithological-formational, stratigraphic, metamorphogenic, paleoclimatic, geomorphological, geochemical and geophysical. The study of global criteria is particularly important at the stage of reconnaissance and metallogenetic forecasts, and others at the regional level (stage of regional prospecting) and at the local level (stage of detailed prospecting).

The selected criteria are not of the same importance for all types of mineral raw materials. They depend on the type of mineral raw material, the genetic type of the deposit being searched for, the geological structure of the terrain in which they are found, etc. Based on the study of ore-bearing criteria, direct field observations and previously established hypotheses about the genesis of potential ore deposits, prospective areas for finding certain types of deposits and types of mineral raw materials are outlined.

The modern methodology of forecasting ore deposits is described in detail in numerous scientific publications and university textbooks [1-7 etc.], publications from international conferences. Numerous instructions of a scientific and professional-technical nature are also dedicated to them [8-10, etc.]. The methodology of forecasting ore deposits using computer technology is described in numerous publications [11, 12, etc.]. In our country, it was elaborated in detail in the works of Jankovic [14] and Jankovic, Vujic and Jelenkovic [15].

Forecasting in modern conditions is done in phases. In the first phase, general and special geological features of the terrain of importance for the forecast are defined, in the second, appropriate forecast-investigative models and complexes (genetic, prospecting, empirical-statistical, etc.) are created, followed by a forecast assessment of the mineral potential. Forecasting at the level of regional geochemical anomalies is usually carried out based on the principle of analogy of the studied object with

еталон-објектима и/или на основу примене једног или више метода прогнозирања: класификације, регресије, корелације, групе геохемијских метода (метод кларкова, метод заснован на еквиваленту миграције елемената, енергетски метод, метод заснован на рангирању лежишта према нивоима и према највећем лежишту и др.). На нивоу локалних геохемијских аномалија врши се методом поређења прогнозираних објеката са еталонима, методом универзалних функција, затим по претходно формираном моделу хидротермалног система и на друге начине. У пракси се за потребе прогнозирања минералних ресурса у домену крупнијих металогенетских јединица најчешће користе методи кларка, рангирних низова, аналогije, методи експертних оцена (Монте Карло и Делфи) и др. У Србији је за потребе практичне примене развијен алгоритам поступка заснован на дискретизацији простора рудног поља и вишеатрибутној анализи референтних геолошких обележја (софтверски пакет МАП – Мултиатрибутна прогноза). Метода је први пут представљена стручној јавности на научном скупу „XXVII Југословенски симпозијум о операционим истраживањима” [16]. Успешно је примењена у изради прогнозних карата металних минералних сировина бројних рудних поља и рудних рејона Србије [17, 18, 19].

Индикатори рудоносности (проспекцијске индикације) су специфична обележја геолошке грађе терена која указују на присуство и положај рудних лежишта. Њихово стварање је у вези са настанком рудних лежишта, накнадним процесима њихове физичко-механичке и хемијске дезинтеграције, ерозионим процесима, антропогеном активношћу и др. Издвојени су у директне и индиректне (посредне) индикаторе.

Директни индикатори (рудни изданци, геохемијски ореоли расејавања, стари рударски радови и остаци металуршке активности) непосредно указују на присуство рудних лежишта одређеног генетског типа и/или минералне сировине, док су индиректни у вези са пратећим процесима стварања лежишта (фације алтерација, појаве колорисања стена, прису-

reference objects and/or based on the application of one or more forecasting methods: classification, regression, correlation, groups of geochemical methods (Clark's method, method based on the equivalent of element migration, energy method, method based on the ranking of deposits according to levels and according to the largest deposit, etc.). At the level of local geochemical anomalies, the comparison of forecasted objects with standards is carried out using the method of universal functions, then according to the previously formed model of the hydrothermal system and in other ways. In practice, for the purposes of forecasting mineral resources in the domain of larger metallogenetic units, Clark's methods, ranking series, analogies, methods of expert evaluations (Monte Carlo and Delphi) and others are most often used. In Serbia, for the needs of practical application, a procedure algorithm based on the discretization of the ore field space and multi-attribute analysis of reference geological features (software package MAP - Multi-attribute forecast) was developed. The method was presented to the professional public for the first time at the scientific meeting «XXVII Yugoslav Symposium on Operational Research» (16). It was successfully applied in the production of forecast maps of metallic mineral raw materials of numerous ore fields and ore regions of Serbia [17, 18, 19].

Ore bearing indicators (prospecting indications) are specific features of the geological structure of the terrain that indicate the presence and position of ore deposits. Their creation is related to the formation of ore deposits, subsequent processes of their physical-mechanical and chemical disintegration, erosion processes, anthropogenic activity, etc. They are separated into direct and indirect (indirect) indicators.

Direct indicators (ore outcrops, geochemical halos, old mining works and remains of metallurgical activity) directly indicate the presence of ore deposits of a certain genetic type and/or mineral raw material, while indirect indicators are related to the accompanying processes of deposit creation (alteration facies, occurrences of rock coloring, the presence of certain

ство одређених врста биљака, специфичне форме рељефа, геофизичке аномалије и др.).

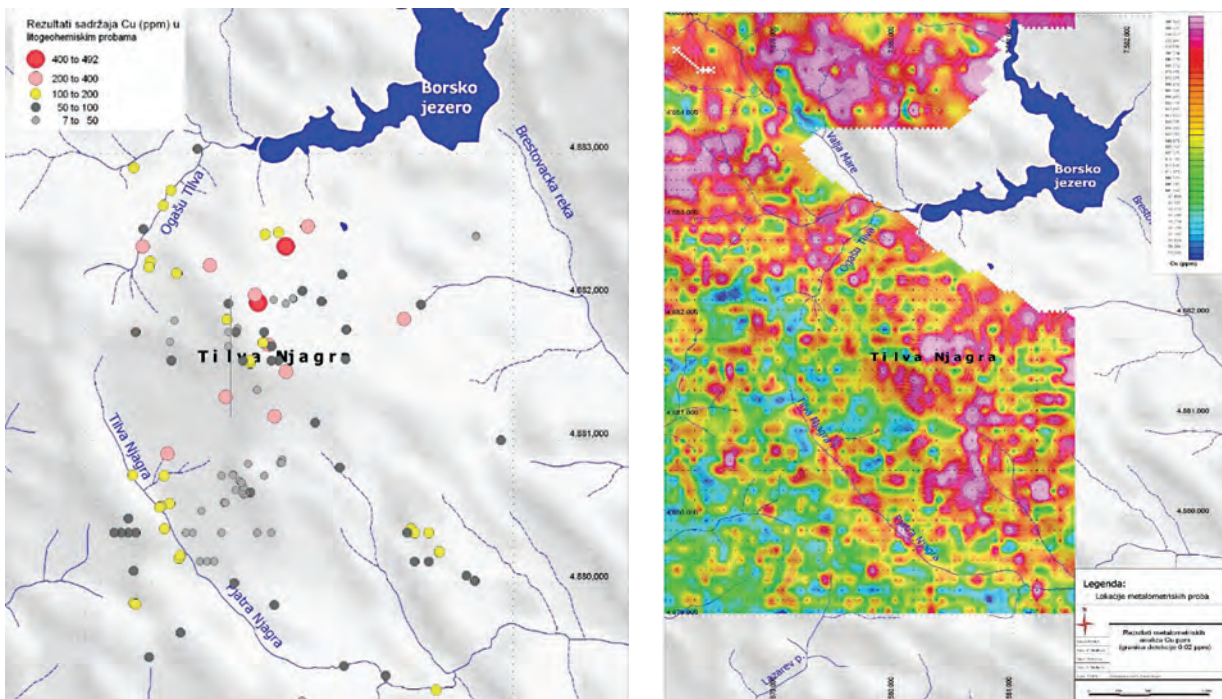
Међу најважнијим индикаторима рудоносности (проспекцијским индицијама) за којима се у савременим условима геолошке и геохемијске проспекције трага су ореоли расејавања. Њихов настанак је у вези са ендегеним процесима стварања рудних тела (примарни ореоли) и њиховим трансформацијама у супергеним условима (секундарни ореоли). Класификовани су према величини честица од којих су изграђени, облику, агрегатном стању, односу према површини терена и др.

На проналажењу и изучавању ореола расејавања засновани су и различити методи савремене геолошке и геохемијске проспекције. Макроореоли, изграђени од рудних класта, проспектују се визуелним осматрањем терена, обично у току израде геолошке карте. Микроореоли (минералогски) се изучавају претраживањем терена и минералогским анализама (метода шлиха и др.), а субмикроореоли опробавањем и лабораторијским испитивањем проба.

types of plants, specific landforms, geophysical anomalies, etc.).

Dispersion halos are among the most important ore-bearing indicators (prospecting clues) that are searched for in modern conditions of geological and geochemical prospecting. Their origin is related to the endogenous processes of the creation of ore bodies (primary halos) and their transformations in supergene conditions (secondary halos). They are classified according to the size of the particles from which they are built, shape, aggregate state, relationship to the surface of the terrain, etc.

Different methods of modern geological and geochemical prospecting are based on finding and studying dispersion halos. Macro halos, built from ore clasts, are prospected by visual observation of the terrain, usually during the preparation of a geological map. Micro-halos (mineralogical) are studied by searching the terrain and mineralogical analyzes, and sub-microhalos by sampling and laboratory testing of samples.



Слика 1, Тимочки мајмајски комплекс, Тилва Њагра: литогеохемијске карте бакра по примарним (лево) и секундарним ореолима расејавања (десно) [20]

Figure 1, Timok magmatic complex, Tilva Njagra: copper lithochemical maps by primary (left) and secondary dispersion halos (right) [20]

У савременој проспекцији рудних лежишта највећа пажња посвећује се изучавању геохемијских субмикроореола расејавања. Примарни субмикроореоли расејавања изучавају се литогеохемијском проспекцијом, секундарни применом металометрије, потока расејавања и др., хидрохемијски методом хидрогеохемијске проспекције, биохемијски ореоли методом биогеохемијске проспекције, а атмохемијски методом атмогеохемијске проспекције [20]. Њихова примена је у општем случају фазна, различитог је степена детаљности и врши се на нивоу геолошких карата различитих размера. Почиње стадијумом претходне проспекције, наставља се детаљном проспекцијом и, на крају, стадијумом проспекцијско-истражних радова са геолошко-економском оценом добијених резултата.

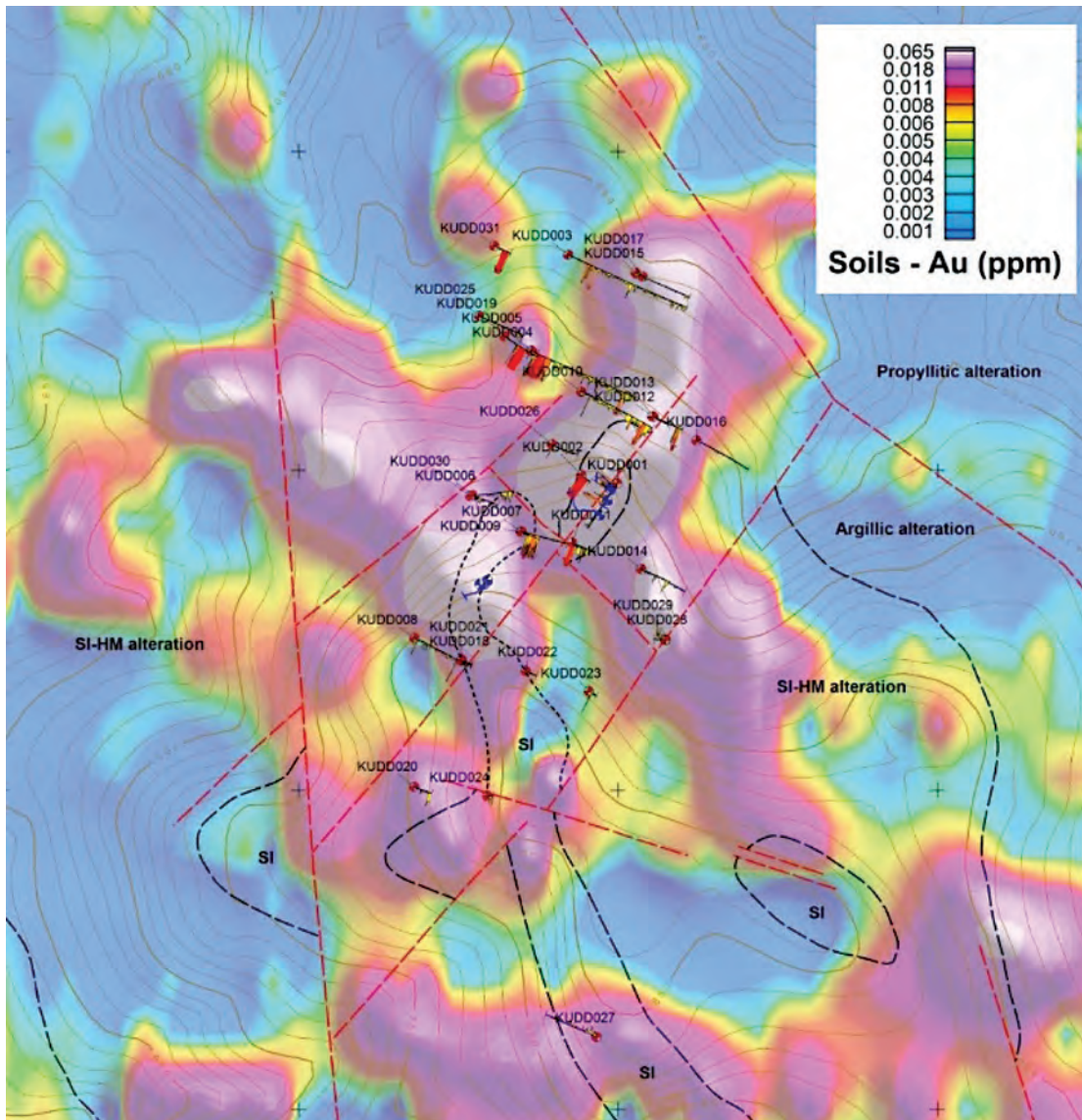
Претходна (регионална или рекогносцирајућа) ипроспекција врши се на нивоу металогенетских провинција, зона, рудних рејона и рудних поља. На основи претходних сазнања о геолошкој грађи и саставу терена допуњених подацима ранијих проспекцијских радова, у овом стадијуму се врши оцена перспективности терена у погледу могућег присуства одређених генетских и економских типова рудних лежишта. Утврђују се опште закономерности у просторном размештају рудне минерализације и утврђује њена веза са различитим литолошким члановима и структурним елементима геолошке грађе терена. Упоредо се планирају и врше различите врсте геолошких, геофизичких и геохемијских истраживања, изучавају се све појаве минералних сировина и утврђене аномалије које могу да укажу на евентуално присуство рудних лежишта. На основи добијених резултата утврђују се просторни, временски и генетски односи уочених елемената геолошке грађе терена и повезују са различитим типовима рудне минерализације.

Детаљна ипроспекција обухвата активности у потенцијално рудоносним теренима који су издвојени у стадијуму претходне проспекције. У просторима који су ранжирани према степену перспективности врше се детаљна стратиграфска, петролошка, минералошка, структурна, геохемијска и геофи-

In the modern prospecting of ore deposits, the greatest attention is paid to the study of geochemical submicro dispersion halos. Primary dispersion sub-micro halos are studied by litho-geochemical prospecting, secondary ones by the application of metallometry, stream sediments, etc., hydrochemically by the method of hydro-geochemical prospecting, biochemical haloes by the method of biogeochemical prospecting and atmochemically by the method of atmogeochemical prospecting [20]. In general, their application is phased, with different degrees of detail and is carried out at the level of geological maps of different scales. It begins with the stage of preliminary prospecting, continues with detailed prospecting and, finally, with the stage of prospecting-research works with a geological-economic assessment of the obtained results.

Preliminary (regional or reconnaissance) prospecting is carried out at the level of metallogenic provinces, zones, ore regions and ore fields. At this stage, on the basis of previous knowledge about the geological structure and composition of the terrain, supplemented by data from earlier prospecting works, an evaluation of the prospects of the terrain is made with regard to the possible presence of certain genetic and economic types of ore deposits. General regularities in the spatial distribution of ore mineralization are determined and its connection with various lithological members and structural elements of the geological structure of the terrain is determined. At the same time, various types of geological, geophysical and geochemical research are planned and carried out, all occurrences of mineral raw materials and established anomalies that may indicate the possible presence of ore deposits are studied. On the basis of the obtained results, the spatial, temporal and genetic relationships of the observed elements of the geological structure of the terrain are determined and linked to different types of ore mineralization.

Detailed prospecting includes activities in potentially ore-bearing areas that were identified in the previous prospecting stage. Detailed stratigraphic, petrological, mineralogical, structural, geochemical and geophysical researches are carried out using various methods in the areas that are ranked according to



Слика 2, Металометријска карта злата, са зонама распрострањења главних фазија хидротермалних алтерација, раседима (црвене, искриване линије), ознакама истражних бушотина (тачке црвене боје са црним линијама које означавају пројекцију шраса) и хистограмима садржаја злата у бушотинама (Црни врх, Источна Србија) [20]

Figure 2, Metallometric map of gold, with distribution zones of the main hydrothermal alteration facies, faults (red, dashed lines), exploratory well markers (red dots with black lines that indicate the projection of holes) and histograms of gold content in wells (Crni vrh, Eastern Serbia) [20]

зичка истраживања применом различитих метода. Њихов циљ је проналажење рудних лежишта на површини терена или одређених обележја у његовом саставу и грађи која могу да укажу на присуство рудних лежишта у дубљим нивоима.

Резултати детаљне проспекције приказују се на геолошким картама и топографским основама различите размере, зависно од

the degree of perspective. Their goal is to find ore deposits on the surface of the terrain or certain features in its composition and structure that can indicate the presence of ore deposits in deeper levels.

The results of detailed prospecting are displayed on geological maps and topographical bases of different scales, depending on the complexity of the geological structure

сложености геолошке грађе терена и броја објеката за којима се трага. У теренима релативно једноставне грађе проспекција се обично врши у размери 1:50.000, а у теренима сложене грађе у размерама 1:25.000, 1:10.000 и 1:5.000. Ради повећања економичности, ефикасности и ефективности, детаљна проспекција рудних лежишта врши се упоредо са геолошким картирањем, применом најефективнијих метода, усклађених са геолошким и топографским карактеристикама терена. У процесу детаљне проспекције рудних лежишта израђују се и рударски радови, врше се истражно бушење и друге активности.

Стадијум истраживањско-испитних радова са геолошко-економском оценом на крају детаљне проспекције спроводи се у теренима у којима је утврђено присуство рудних лежишта или су препознате минералшке, геохемијске или геофизичке аномалије које указују на могуће присуство нових лежишта. Примењује се када резултати детаљне проспекције нису довољни за доношење поуздане геолошко-економске оцене утврђене рудне минерализације и пре пројектовања претходних и детаљних геолошких истраживања. Подразумева израду површинских истражних радова (траншеје, раскопи, усеци, шахте и др.), појединачних бушотина или система обично плитких бушотина по реткој мрежи, каткад и рударске истражне радове мањег обима (поткопи и сл.). Често се користе и детаљна геолошка, геофизичка и геохемијска истраживања у размери 1:5.000 до 1:1.000. На основу добијених података одређују се приближне димензије лежишта, геолошки услови и елементи њиховог положаја у простору, утврђују квантитативно-квалитативна својства минералних сировина и врши процена количина прогнозних ресурса потенцијалног лежишта минералних сировина.

МЕТОДИ ПРОСПЕКЦИЈЕ РУДНИХ ЛЕЖИШТА

У проспекцији рудних лежишта користе се различити методи геолошке, геохемијске, геофизичке и других видова проспекције.

of the terrain and the number of objects to be searched for. In terrains with a relatively simple construction, prospecting is usually carried out at a scale of 1:50,000, and in terrains with a complex construction at a scale of 1:25,000, 1:10,000 and 1:5,000. In order to increase economy, efficiency and effectiveness, detailed prospecting of ore deposits is carried out in parallel with geological mapping, using the most effective methods, harmonized with the geological and topographic characteristics of the terrain. In the process of detailed prospecting of ore deposits, mining works are carried out, exploratory drilling and other activities are carried out.

The stage of prospecting-research works with a geological-economic evaluation at the end of detailed prospecting is carried out in areas where the presence of ore deposits has been established or mineralogical, geochemical or geophysical anomalies have been recognized that indicate the possible presence of new deposits. It is applied when the results of detailed prospecting are not sufficient to make a reliable geological-economic evaluation of the determined ore mineralization and before the design of previous and detailed geological investigations. It includes the creation of surface exploration works (trenches, excavations, cuttings, shafts, etc.), individual wells or systems of usually shallow wells in a sparse network, sometimes also mining exploration works of a smaller scale (underminings, etc.). Detailed geological, geophysical and geochemical surveys on a scale of 1:5,000 to 1:1,000 are also often used. Based on the obtained data, the approximate dimensions of the deposits, geological conditions and elements of their position in space are determined, the quantitative and qualitative properties of mineral raw materials are determined and the amount of forecast resources of the potential mineral raw material deposit is estimated.

METHODS OF PROSPECTING ORE DEPOSITS

Different methods of geological, geochemical, geophysical and other types of prospecting are used in the prospecting of ore deposits. The

Успешност њихове примене зависи од следећих чинилаца: нивоа познавања геолошког састава, структурно-тектонске грађе и металогенетске еволуције терена који се проспектује; нивоа познавања геологије рудних лежишта за којима се трага и њихове генезе; познавања метода проспекције и технике њиховог извођења; способности истраживача да изврше избор адекватних метода проспекције и да их примене на терену, да планирају и организују одговарајућа лабораторијска испитивања, да спроведу кабинетске радове и од других чинилаца. Успех проспекције зависи и од техничких, финансијских и других ресурса за реализацију пројеката истраживања, расположивости радне снаге, времена, природних услова и др. Који ће од метода проспекције бити примењен зависи од минералне сировине за којом се трага и њене генезе, од геолошког састава и структурно-тектонске грађе ширег простора локализације рудне минерализације, природних и техничких могућности њихове реализације и других чинилаца.

Геолошки методи проспекције засновани су на проналажењу и изучавању механичких ореола расејавања рудних елемената, минерала и минерализованих стена у различитим геолошким срединама. Њима се, условно, може придружити и геолошко проспекционо картирање, поступак израде специјалистичких геолошких карата на којима су приказана обележја терена од значаја за проспекцију рудних лежишта. Иако геолошка карта у основи не припада проспекцији, она је подлога за планирање проспекцијских радова и интерпретацију добијених резултата.

Геохемијским методима проспекције изучавају се ореоли расејавања елемената-индикатора, док се геофизичке методе користе у решавању бројних питања у вези са физичким својствима стена, руда и геолошке грађе терена.

Групи осталих, односно тзв. специјалних метода проспекције припадају: ботанички, биолошки, метод луминисценције, радиометријски и др. У ширем смислу припадају им и дистанциони методи (метод даљинске детекције) засновани на анализи авио и

success of their application depends on the following factors; the level of knowledge of the geological composition, structural-tectonic structure and metallogenetic evolution of the terrain being prospected; the level of knowledge of the geology of the ore deposits being searched for and their genesis; knowledge of prospecting methods and techniques of their execution; the ability of researchers to select adequate methods of prospecting and to apply them in the field, to plan and organize appropriate laboratory tests, to carry out cabinet work and other factors. The success of prospecting also depends on technical, financial and other resources for the realization of research projects, availability of manpower, time, natural conditions, etc. Which of the prospecting methods will be applied depends on the mineral raw material that is being searched for and its genesis, on the geological composition and structural-tectonic structure of the wider area of localization of ore mineralization, natural and technical possibilities of their realization and other factors.

Geological methods of prospecting are based on finding and studying mechanical dispersion halos of ore elements, minerals and mineralized rocks in different geological environments. Conditionally, they can be joined by geological prospecting mapping, the process of creating specialist geological maps that show features of the terrain important for the prospecting of ore deposits. Although the geological map does not basically belong to prospecting, it is the basis for planning prospecting works and the interpretation of the obtained results.

Geochemical methods of prospecting are used to study dispersion halos of indicator elements, while geophysical methods are used to solve numerous questions related to the physical properties of rocks, ores and the geological structure of the terrain.

The group of others, that is, the so-called *special prospecting methods* include: botanical, biological, luminescence method, radiometric, etc. In a broader sense, they also include distance methods (remote detection method) based on the analysis of aerial and satellite images, which

сателитских снимака, а којима се решавају бројни задаци везани за изучавање структурно-геолошке грађе, литолошког састава терена, али и специфичних геолошких обележја рудних лежишта. Користе су у стадијуму регионалне и детаљне проспекције.

У савременим условима, у процесу трагања за рудним лежиштима, најчешће се примењују методи геохемијске проспекције. Њихов нагли развој везује се за другу половину XX века, доба бурног развоја геохемије и инструменталних метода детекције ниских концентрација рудних елемената у различитим геолошким срединама. Теоријским основама геохемијских метода, условима њихове примене, техникама извођења у различитим срединама и интерпретацији резултата бавили су се бројни аутори. Њима су посвећени и бројни специјализовани часописи (*Руды и металлы; Методы и методики прогноза, поисков, оценки и разведки месторождений; Journal of Geochemical Exploration; Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis* и др.), научне конференције [21, 10 и др.], уџбеници [22, 23 и др.] и друге публикације [24].

Методе геохемијске проспекције примењују се у различитим теренима и стадијумима истраживања. Њихова успешна примена захтева поштовање следећих основних премиса и одговарајућег алгорита активности: разумевање природе објекта за којим се трага (минерална сировина, очекивани тип лежишта); познавање металогенетског развоја, геолошког састава и структурно-тектонске грађе средине у којој се истраживања планирају и врше; познавање природе дисперзије елемената у околним стенама минерализације; избор најинформативнијих проба за анализу (дефинисање процедуре опробавања и одређивање оптималне величине пробе); одређивање положаја профила опробавања, броја и растојања између проба; потребу опсервације терена пре примене одређене методе; дефинисање процедура припреме проба и одређивање најповољније фракције за анализу и избор аналитичких метода.

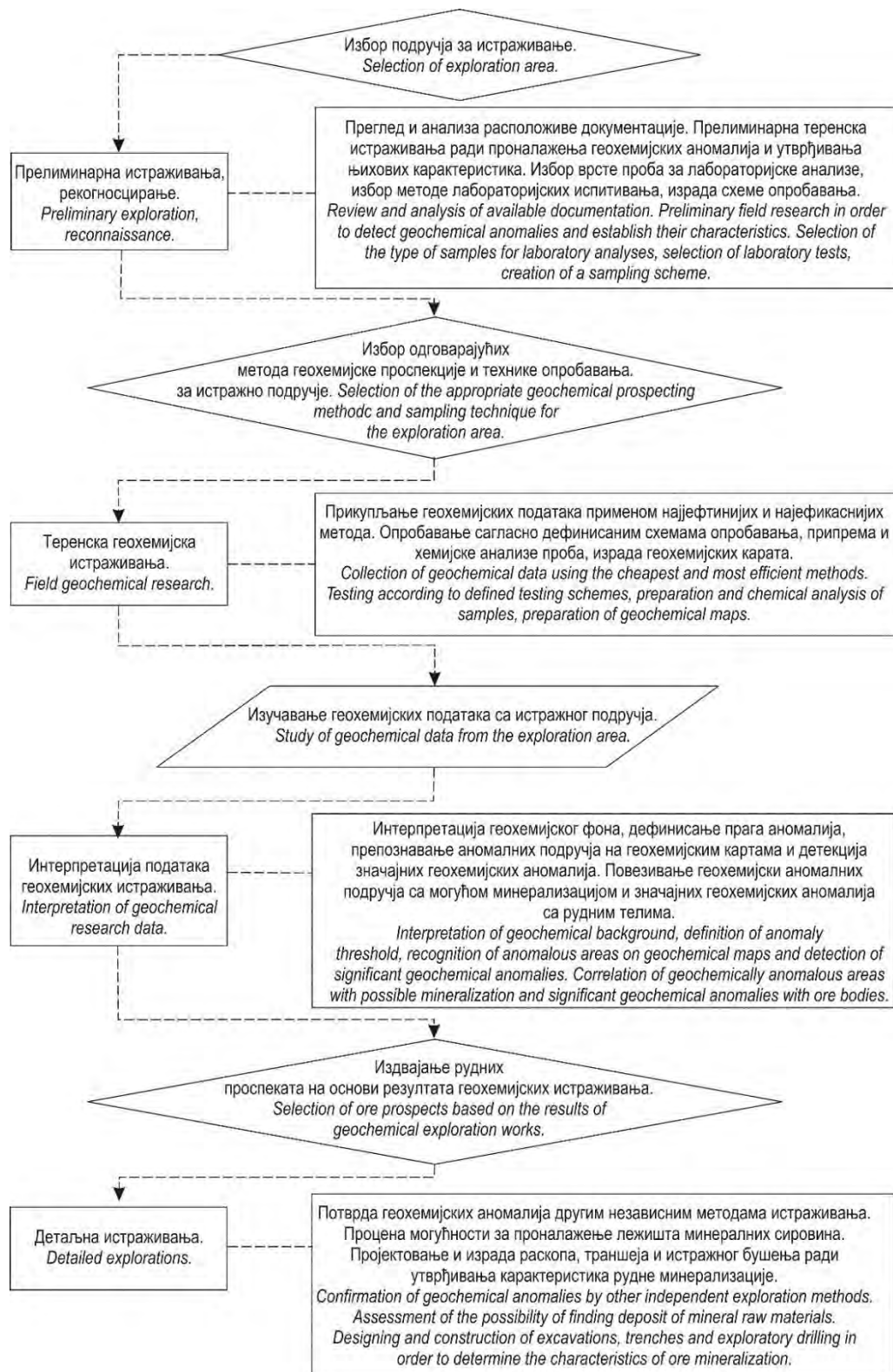
Геофизички методи проспекције засновани су на изучавању природних и вештачки

solve numerous tasks related to the study of structural-geological structure, lithological composition of the terrain, but also specific geological features of ore deposits. They are in the stage of regional and detailed prospecting.

In modern conditions, in the process of searching for ore deposits, geochemical prospecting methods are most often applied. Their sudden development is related to the second half of the 20th century, the era of rapid development of geochemistry and instrumental methods of detecting low concentrations of ore elements in various geological environments. The theoretical foundations of geochemical methods, the conditions of their application, the techniques of execution in different environments and the interpretation of the results were dealt with by many. Numerous specialized journals are dedicated to them (*Rudy and metally; Metody i metodiki prognoza, poiskov, ocenki i razvedki mestoroždenij; Journal of Geochemical Exploration; Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis, etc.*, scientific conferences [21, 10, etc.] , textbooks [22, 23, etc.] and other publications [24].

Geochemical prospecting methods are applied in different fields and exploration stages. Their successful application requires compliance with the following basic premises and the appropriate activity algorithm: understanding the nature of the object being sought (mineral raw material, expected deposit type); knowledge of metallogenic development, geological composition and structural-tectonic structure of the environment in which the research is carried out they act and perform; knowledge of the nature of the dispersion of elements in the surrounding rocks of mineralization; selection of the most informative samples for analysis (defining the sampling procedure and determining the optimal sample size); determination of the position of the test profile, number and distance between tests; the need to observe the terrain before applying a certain method; definition of sample preparation procedures and determination of the most favorable fraction for analysis and selection of analytical methods.

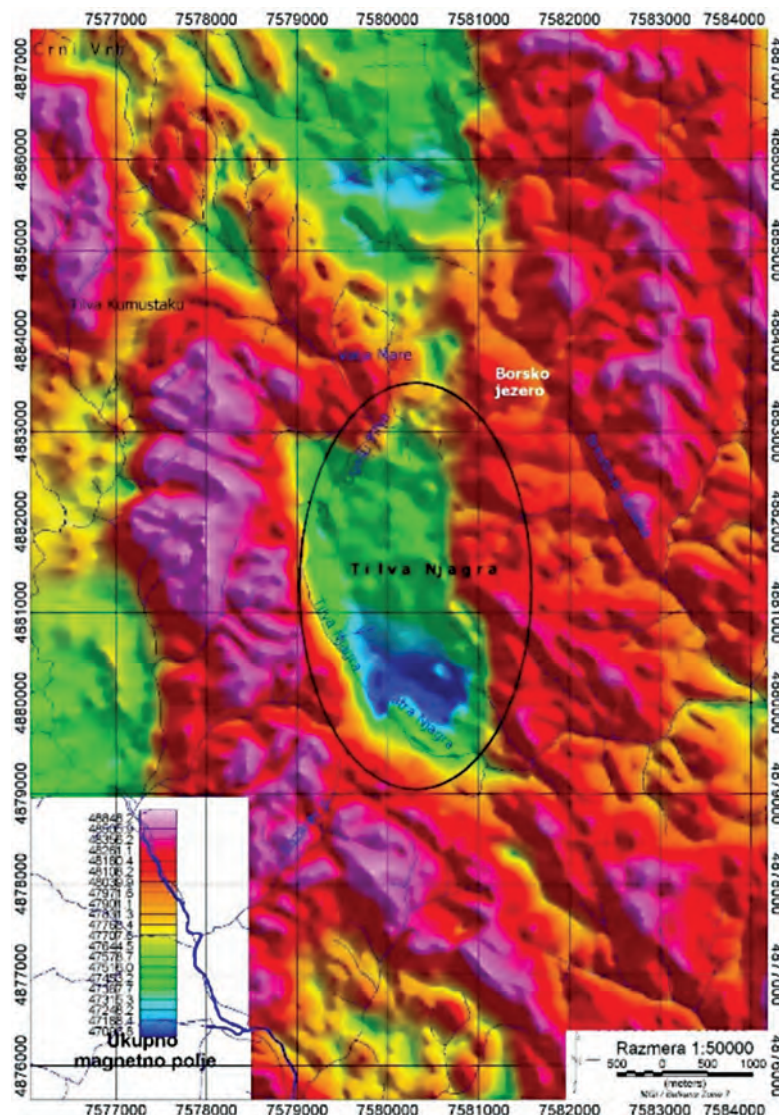
Geophysical methods of prospecting are based on the study of natural and artificially created



Слика 3, Алгоритам активности у геохемијској прoспекцији чврстих минералних сировина [20]
 Figure 3, Algorithm of activity in geochemical prospecting of solid mineral resources [20]

створених физичких поља у Земљиној унутрашњости. Према врсти, карактеристикама и начину примене издвојени су у групе пасивних и активних метода. Пасивни методи детектују варијације у природним пољима која су повезана са Земљом (гравитационо и геомагнетско поље), док су активни у вези са детекцијом вештачки произведених сигнала који се преносе у земљу и, потом, зависно од физичких својстава материјала кроз које пролазе, модификују. Детектовање различитих геолошких средина врши се мерењем измењених сигнала применом геофизичких инструмената.

physical fields in the Earth's interior. According to the type, characteristics and method of application, they are separated into groups of passive and active methods. Passive methods detect variations in natural fields that are connected to the Earth (gravity and geomagnetic field), while active methods are related to the detection of artificially produced signals that are transmitted to the earth and, then, depending on the physical properties of the materials they pass through, they modify. Detection of different geological environments is done by measuring the changed signals using geophysical instruments.



Слика 4, Карта укупног магнетног поља ширег подручја локалитета Тилва Њагра (Тимочки магматски комплекс, Источна Србија) са означеним положајем могуће порфирске минерализације бакра [20]
Figure 4, Map of the total magnetic field of the wider area of the Tilva Njagra locality (Timok magmatic complex, Eastern Serbia) with the marked position of possible porphyry copper mineralization [20]

Основни задатак геофизичких метода у пројекцији рудних лежишта је да се одреде границе средина између којих постоји мерљива разлика у физичким својствима. Тај контраст, који може бити детектован даљински и указује на одступање физичких својстава анализираних средина у односу на неку основну вредност, условљава појаву геофизичке аномалије. Физички извори аномалија у пројекцији рудних лежишта су: рудна тела, зоне минерализације, хидротермално и контактано-метаморфно измењене стене, различите структуре и др.

Геофизичке аномалије детектују се профилирањем и картирањем. Подаци мерења обично се обрађују применом софтверских алата, што омогућава добијање врло илустративних графичких приказа. Најбољи резултати геофизичке пројекције добијају се када се истраживања врше по профилима управно на пружање изучаваног објекта: управно на зоне хидротермално измењених стена, зоне рудне минерализације, рудоносне структуре, кварцне жице, дајкове и сл.

У стадијумима рекогносцирања и регионалне пројекције интервали геофизичких мерења су велики, а добијени резултати мање поуздани. Циљ њиховог извођења је да се издвоје средине у којима ће се вршити детаљна истраживања са мањим интервалима мерења и растојањима између профила.

У савременој пројекцији рудних лежишта у најчешћој употреби су гравиметријске, геомагнетске, сеизмичке, геоелектричне, електромагнетске, радиометријске методе, геофизички каротаж и др.

ЛАБОРАТОРИЈСКА ИСТРАЖИВАЊА У ПРОСПЕКЦИЈИ РУДНИХ ЛЕЖИШТА

Лабораторијска испитивања проба врше се у свим стадијумима савремене геолошке и геохемијске пројекције рудних лежишта. На основу њих, резултата других геолошких истраживања и економске оцене доноси се суд о значају изучаваног објекта и одлука о наставку или обустављању даљих истраживања. Резултати анализа морају да буду тач-

The basic task of geophysical methods in the prospecting of ore deposits is to determine the boundaries of environments between which there is a measurable difference in physical properties. That contrast, which can be detected remotely and indicates a deviation of the physical properties of the analyzed environment in relation to some basic value, conditions the appearance of a geophysical anomaly. Physical sources of anomalies in the prospecting of ore deposits are: ore bodies, mineralization zones, hydrothermally and contact-metamorphically altered rocks, different structures, etc.

Geophysical anomalies are detected by profiling and mapping. The measurement data is usually processed using software tools, which allows obtaining very illustrative graphical displays. The best results of geophysical prospecting are obtained when research is carried out along profiles perpendicular to the direction of the studied object: perpendicular to zones of hydrothermally altered rocks, zones of ore mineralization, ore-bearing structures, quartz strings, dykes, etc.

In the stages of reconnaissance and regional prospecting, the intervals of geophysical measurements are large and the results obtained are less reliable. The goal of their performance is to single out environments in which detailed research will be carried out with smaller measurement intervals and distances between profiles.

In the modern prospecting of ore deposits, gravimetric, geomagnetic, seismic, geoelectric, electromagnetic, radiometric methods, geophysical logging, etc. are most commonly used.

LABORATORY RESEARCH IN PROSPECTING ORE DEPOSITS

Laboratory tests of samples are performed at all stages of modern geological and geochemical prospecting of ore deposits. Based on them, the results of other geological research and economic assessment, a judgment is made about the importance of the studied object and a decision is made to continue or stop further research. Analysis results must be accurate,

ни, поуздани и проверљиви, а лабораторије и лабораторијски поступци акредитовани и међународно признати.

Лабораторијске анализе су квалитативне и квантитативне. Квалитативним се утврђују хемијски елементи који изграђују пробу, а квантитативним њихове концентрације у проби. Осим тога, изучавају се и структура, текстура, валентна стања, фазни састав, физичко-хемијски, физичко-механички и други параметри од интереса за геолошка истраживања.

Зависно од намене и врсте проспекцијских истраживања користе се и различите анализе. У почетним етапама истражног процеса одређују се садржај, расподела и међусобни односи елемената у пробама, утврђују се порекло и генеза минералних фаза које их изграђују и сл., док се у вишим стадијумима истраживачког процеса који је важан за привреду нарочита пажња посвећује геолошко-економском аспекту: утврђују се садржаји рудних елемената и њихових пратилаца у минерализованој средини, одређује вид њиховог присуства, количина минералних фаза у којима се налазе и друго, а ради утврђивања могућности њиховог технички изводљивог, економски оправданог и еколошки прихватљивог коришћења.

Први задатак у квалитативној и квантитативној анализи проба је избор аналитичке методе јер од ње зависе квалитет, односно тачност, поузданост и информативност добијених резултата, а од њих одлука на основу које ће бити донет суд о оправданости и врстама даљих истраживачких активности и успешна валоризација свих компонената из изучаваног лежишта. Избор аналитичке методе у проспекцији рудних лежишта зависи и од постављеног задатка, расположивости опреме и стручног кадра за вршење анализе, као и од цене примењеног аналитичког поступка.

У стадијуму основних геолошких истраживања са рекогносцирањем, као и у стадијуму регионалне проспекције рудних лежишта, често се анализира више хиљада геохе-

reliable and verifiable, and laboratories and laboratory procedures must be accredited and internationally recognized.

Laboratory analyzes are qualitative and quantitative. The chemical elements that make up the sample are determined qualitatively, and their concentrations in the sample are qualitatively determined. In addition, the structure, texture, valence states, phase composition, physico-chemical, physico-mechanical and other parameters of interest for geological research are studied.

Depending on the purpose and type of prospecting research, different analyzes are used. In the initial stages of the research process, the content, distribution and mutual relationships of the elements in the samples are determined, the origin and genesis of the mineral phases that make them up, etc. are determined, while in the higher stages of the research process, which is important for the economy, special attention is paid to the geological-economic aspect: the content of ore elements and their companions in the mineralized environment is determined, the type of their presence, the amount of mineral phases in which they are found, etc. is determined, and in order to determine the possibility of their technically feasible, economically justified and environmentally acceptable use.

The first task in the qualitative and quantitative analysis of samples is the choice of an analytical method, because the quality, i.e. accuracy, reliability and informativeness of the obtained results depends on it, and the decision on the basis of which the judgment will be made about the justification and types of further research activities and the successful valorization of all components from the studied deposit. The choice of analytical method in the prospecting of ore deposits also depends on the assigned task, the availability of equipment and professional personnel for performing the analysis, as well as on the price of the applied analytical procedure.

In the stage of basic geological research with reconnaissance, as well as in the stage of regional prospecting of ore deposits, many thousands of geochemical samples originating from different

мијских проба које потичу из различитих средина. Доминантно се изучавају минерали који су отпорни на супергене трансформације, при чему се више пажње посвећује детекцији зона са аномалним садржајима елемената-индикатора него прецизности података о концентрацији појединачних елемената у пробама.

Релативна прецизност (тзв. дозвољени опсег грешке) одређивања садржаја елемената у истражном стадијуму металогенетских проучавања са рекогносцирањем и регионалне проспекције креће се од 10 до 20%. За одређивање концентрација хемијских елемената најчешће се примењују методе које омогућавају једновремену анализу више елемената: атомска апсорпциона спектрометрија (AAS), индукована куплована плазма, оптичка емисиона спектроскопија (ICP-OES), масена спектрометрија (ICP-MS), рендгенска флуоресцентна анализа (RFA) и др.

Након идентификације потенцијално рудоносних средина врши се детаљна проспекција. Ради утврђивања положаја и карактеристика геохемијских аномалија на локалном нивоу и одређивања потенцијалних локација за истражно бушење узима се и више десетина хиљада проба. Захтевана тачност и прецизност испитивања, односно максимално дозвољена одступања од стварних вредности у пробама износе $\pm 10\%$. Захтевана тачност аналитичких података за више десетина елемената рудне и пратеће асоцијације постиже се применом AAS, ICP-OES, ICP-MS и других метода.

У стадијумима претходних и детаљних геолошких истраживања, међутим, која се врше ради процене количина и утврђивања квалитета минералне сировине на нивоу претходне студије оправданости и студије изводљивости, захтевана тачност и прецизност аналитичких метода су $\pm 5\%$ због чега се примењују строжи критеријуми контроле ради добијања жељених резултата. Захтевана тачност постиже се применом AAS, ICP-OES, ICP-MS, RFA и других, класичних метода.

environments are often analyzed. Minerals that are resistant to supergene transformations are predominantly studied, where more attention is paid to the detection of zones with anomalous contents of indicator elements than to the precision of data on the concentration of individual elements in the samples.

The relative precision (the so-called permissible range of error) of determining the content of elements in the investigative stage of metallogenetic studies with reconnaissance and regional prospecting ranges from 10-20%. To determine the concentrations of chemical elements, methods that enable the simultaneous analysis of several elements are most often used: atomic absorption spectrometry (AAS), induced-coupled plasma, optical emission spectroscopy (ICP-OES), induced-coupled plasma, mass spectrometry (ICP-MS), X-ray -fluorescence analysis (RFA) and others.

After identification of potentially ore-bearing areas, detailed prospecting is carried out. In order to determine the location and characteristics of geochemical anomalies at the local level and to determine potential locations for exploratory drilling, several tens of thousands of samples are taken. The required accuracy and precision of the test, i.e. the maximum allowed deviations from the actual values in the tests amount to $\pm 10\%$. The required accuracy of analytical data for dozens of elements of ore and accompanying association is achieved using AAS, ICP-OES, ICP-MS and other methods.

In the stages of preliminary and detailed geological investigations, however, which are carried out in order to estimate the quantities and determine the quality of mineral raw materials at the level of the previous justification study and the feasibility study, the required accuracy and precision of the analytical methods are $\pm 5\%$, which is why stricter control criteria are applied in order to obtain the desired results. The required accuracy is achieved using AAS, ICP-OES, ICP-MS, RFA and other classical methods.

МАТЕМАТИЧКО-СТАТИСТИЧКА И РАЧУНАРСКА ОБРАДА ПОДАТАКА

Нагли развој рачунарске технологије крајем XX века омогућио је широку примену савремене статистичке обраде, интерпретације и анализе података проспекцијских истраживања. Применом различитих софтверских пакета (Qgis, Leapfrog, Target, MapInfo, acQuire и др.) аналитички подаци се релативно једноставно интегришу, просторно референцирају, уређују и статистички обрађују. За правилну анализу и оцену добијених података, међутим, и даље је неопходно ангажовање геолога у контроли истраживања и интерпретацији добијених резултата.

У општем случају математичко-статистичка обрада података спроводи се фазно. Почетне активности подразумевају тзв. сређивање података (груписање и анализа дистрибуције фреквенција), њихов табеларни и графички приказ, као и одређивање параметара статистичког скупа: величине, мера централне тенденције и варијабилитета. Наредна фаза рада подразумева геолошку и математичко-статистичку анализу података, процену унутар- и међугрупних односа анализираних елемената ради доношења закључака у границама максимално дозвољене грешке и др. Последња фаза, која је привредно и најзначајнија, је генерализација закључака.

Ради правилне интерпретације података и доношења валидних закључака о минерално-сировинском потенцијалу одређеног подручја неопходно је да истраживачи добро упознају податке истраживања применом више различитих поступака да би међу њима идентификовали одређене типове веза и њихову структуру. За те потребе преиспитује се дистрибуција сваког анализираних елемената хистограмима, бокс графиконима, квантил-квантил графиконима, графиконима матрице распршености и збирним табелама. За поуздан приказ распона и просторног варијабилитета елемената користе се карте мехурова или симбола, понекад и интерполиране слике. У току ана-

MATHEMATICAL-STATISTICAL AND COMPUTER PROCESSING OF DATA

The rapid development of computer technology at the beginning of the late 18th century and the beginning of the 18th century enabled the wide application of modern statistical processing, interpretation and analysis of prospecting research data. Using various software packages (Qgis, Leapfrog, Target, MapInfo, acQuire, etc.), analytical data is relatively easily integrated, spatially referenced, edited and statistically processed. For proper analysis and evaluation of the obtained data, however, it is still necessary to engage geologists in the control of the research and the interpretation of the obtained results.

In general, mathematical-statistical data processing is carried out in phases. The initial activities include the so-called arranging data (grouping and anal for frequency distributions), their tabular and graphical presentation, as well as the determination of statistical set parameters: size, measure of central tendency and variability. The next phase of the work involves geological and mathematical-statistical data analysis, assessment of intra- and intergroup relationships of the analyzed elements in order to draw conclusions within the limits of the maximum permissible error, etc. The last stage, which is economic and the most significant, is the generalization of the conclusions.

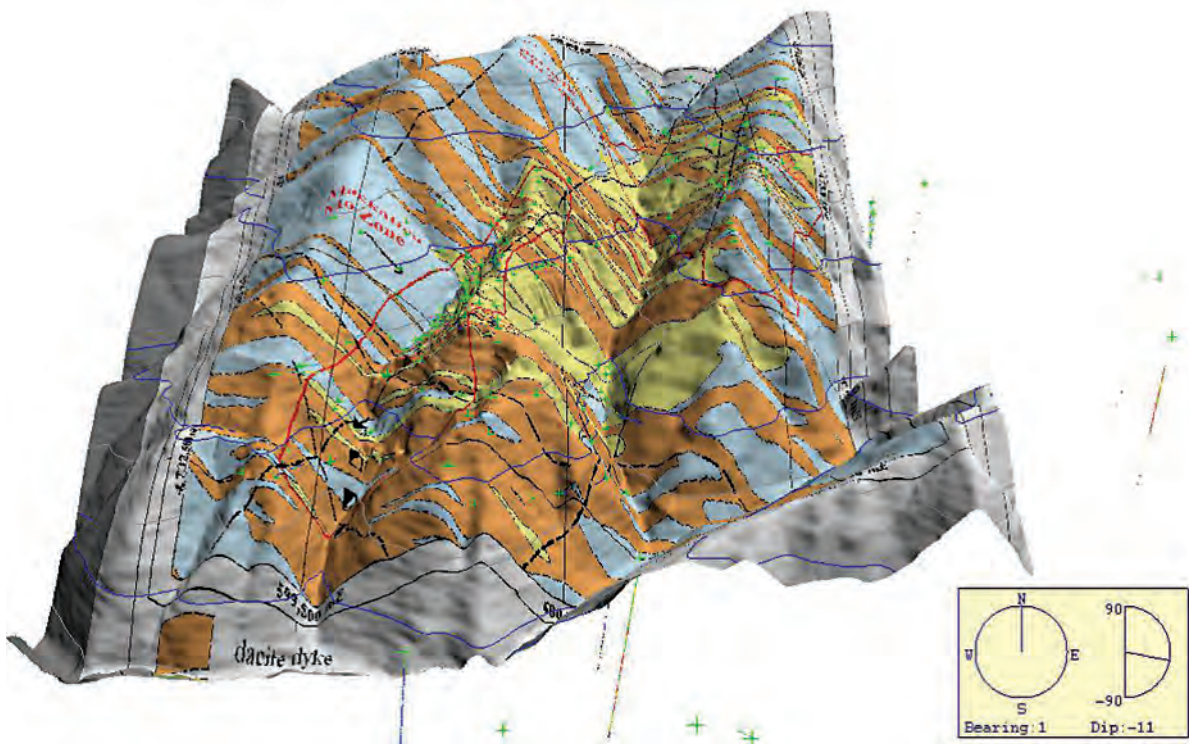
In order to correctly interpret the data and make valid conclusions about the mineral-raw material potential of a certain area, it is necessary for researchers to get to know the research data well by applying several different procedures in order to identify certain types of connections and their structure. For these purposes, the distribution of each analyzed element is determined by histograms, box charts, quantile-quantile charts, scatter matrix charts and summary tables. Bubble or symbol maps, sometimes interpolated images, are used to reliably display the range and spatial variability of elements.

лизе података неопходно је да се за сваки елемент искључе тзв. изразите неприпадајуће вредности и утврди њихово порекло (аналитичка грешка или атипична вредност).

Са аспекта проспекције нарочито је важно да савремени ГИС алати и системи за управљање базама података омогућавају обједињавање података мултиелементне геохемије са дигитализованим геолошким и другим основама и креирање дигиталног приказа резултата проспекције са литолошким саставом и структурно-тектонском грађом терена. Поменути прикази су значајна помоћ у управљању, презентовању и тумачењу података проспекцијских истраживања. Дигитална топографија омогућава јединствен поглед на податке геохемијских истраживања јер на њих обезбеђује тзв. „поглед из реалног света”. Када се дигиталне фотографије терена снимљене из ваздуха (авио-снимци) или сателита обједине са дигитализованом топографском основом, формира се 3Д приказ терена преко којег се постављају интерполиране геохемијске карте, односно мултиелементни обрасци, чиме њихово тумачење постаје знатно једноставније.

During the data analysis, it is necessary to exclude the so-called express inappropriate values and determine their origin (analytical error or atypical values).

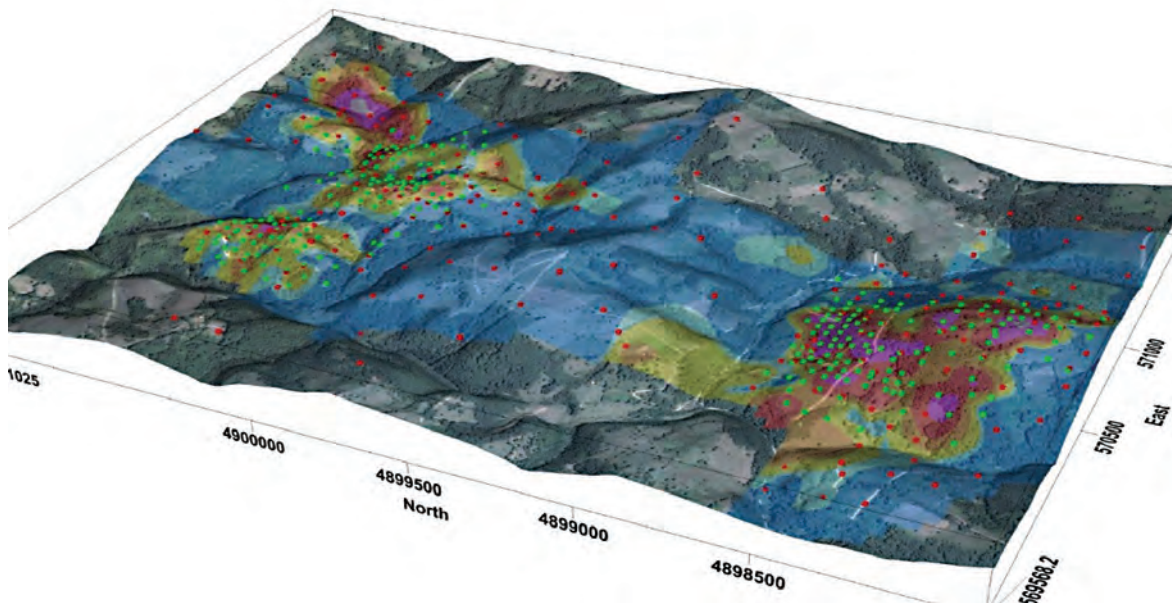
From the perspective of prospecting, it is particularly important that modern GIS tools and database management systems enable the unification of multi-element geochemistry data with digitized geological and other bases and the creation of a digital display of prospecting results with lithological composition and structural-tectonic terrain. The mentioned displays are a significant help in the management, presentation and interpretation of prospecting research data. Digital topography enables a unique view of geochemical research data, because it provides the so-called «view from the real world». When digital photographs of the terrain taken from the air (aerial images) or satellite are combined with a digitized topographical base, a 3D representation of the terrain is formed over which interpolated geochemical maps, i.e. multi-element patterns, are placed, making their interpretation much simpler.



Слика 5, 3Д приказ геологије ширег подручја лежишта молибдена Маџатица [20]
Figure 5, 3D view of the geology of the wider area of the Mačatica molybdenum deposit [20]

Геохемијски образци, који су на класичним геохемијским картама слабо видљиви, на дигиталним 3Д приказима постају смислени и једноставнији за даљу анализу.

Geochemical patterns, which are poorly visible on classic geochemical maps, become meaningful and simpler for further analysis on digital 3D displays.



Слика 6, 3Д приказ топографије терена и секундарних геохемијских аномалија злата различитог интензитета, локалитет Потај чука Жагубица, Источна Србија [20]

Жуто: најмањи интензитет, љубичасто: највећи интензитет; црвене и зелене тачке означавају положај истражних бушотина.

Figure 6, Figure 6, 3D view of terrain topography and secondary gold geochemical anomalies of different intensity, Potaj čuka locality near Žagubica, Eastern Serbia [20]

Yellow: lowest intensity, purple: highest intensity; red and green dots indicate the position of the exploration wells.

ЗАКЉУЧАК

Прогнозирање минералног потенцијала и проспекција рудних лежишта су комплексне геолошке активности које захтевају мултидисциплинарни приступ у прикупљању, обради и тумачењу резултата геолошких истраживања. Врше се у металогенетским јединицама различитог реда, са различитим степеном детаљности.

У истражном стадијуму металогенетских проучавања са рекогносцирањем и прогнозом оценом минералне потенцијалности терена анализирају се бројни критеријуми и индикатори рудности применом различитих геолошких и математичко-статистичких метода. Доминира принцип аналогije бази-

CONCLUSION

Forecasting of mineral potential and prospecting of ore deposits are complex geological activities that require a multidisciplinary approach in collecting, processing and interpreting the results of geological exploration. They are made in metallogenetic units of different order, with different degrees of detail.

In the exploration stage of metallogenetic studies with reconnaissance and prognostic assessment of the mineral potential of the terrain, numerous criteria and indicators of oreiness are analyzed using various geological and mathematical-statistical methods. The principle of analogy based on the application

ран на примени савремених софтверских алата, праћен металогенетском анализом терана, израдом прогнозних карата и, на крају, геолошко-економском оценом добијених резултата. У стадијуму проспекције користе се различити методи геолошких, геохемијских, геофизичких и других тзв. специјалних метода истраживања. Праћени су савременим методама лабораторијских испитивања прикупљених геолошких узорка и рачунарском обрадом података.

Многи методи прогнозирања и проспекције рудних лежишта су последњих година значајно унапређени што је довело до проналаска нових рудних лежишта у срединама у којима раније нису била очекивана. Нарочит напредак огледа се у примени геохемијских, геофизичких и специјалних метода истраживања, развоју нових аналитичких метода за утврђивање ниских концентрација геохемијског спектра рудних и пратећих елемената, као и у развоју математичко-статистичких поступака обраде добијених резултата и њихове визуелизације.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сухов Л. Г., Дуденко Л. Н., Наторхин И. А.: Количественные методы прогнозирования эндогенных рудных месторождений. Л.: Недра, 1981.
2. Харченков А. Г.: Принципы и методы прогнозирования минеральных ресурсов. М.: Недра, 1987.
3. Фарфель Л. С.: Прогнозирование рудных месторождений. М.: Недра, 1988.
4. Аристов В. В., Роков А. Н.: Локальный прогноз и методика поисков основных промышленных типов месторождений твердых полезных ископаемых. Учебное пособие. МГОУ, 1996, 419 стр.
5. Баранников А. Г.: Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых. Учебное пособие для вузов. – Екатеринбург: УрГГГА, 1999, 142 стр.
6. Коробейников А. Ф.: Моделирование рудоносных площадей и месторождений полезных ископаемых. Учебное пособие для вузов. Томск: Изд-во ТПУ, 2008.

of modern software tools dominates, followed by the metallogenetic analysis of the terrain, the creation of prognostic maps and, finally, the geological-economic evaluation of the obtained results. At the stage of prospecting, various geological, geochemical, geophysical and other so-called methods are used. special exploration methods. They were followed by modern methods of laboratory testing of collected geological samples and computer data processing.

Many methods of forecasting and prospecting of ore deposits have been significantly improved in recent years, which has led to the discovery of new ore deposits in environments where they were not expected before. Particular progress is reflected in the application of geochemical, geophysical and special research methods, the development of new analytical methods for determining low concentrations of the geochemical spectrum of ore and accompanying elements, as well as the development of mathematical-statistical procedures for processing the obtained results and their visualization.

LITERATURE

1. Sukhov L. G., Dudenko L. N., Natorkhin I. A.: Quantitative methods for forecasting endogenous ore deposits. L.: Nedra, 1981.
2. Kharchenkov A.G.: Principles and methods of forecasting mineral resources. Moscow: Nedra, 1987.
3. Farfel L. S.: Forecasting of ore deposits. Moscow: Nedra, 1988.
4. Aristov V. V., Rokov A. N.: Local forecast and methods of prospecting for the main industrial types of solid mineral deposits. Tutorial. MGOU, 1996, 419 p.
5. Barannikov A. G.: Forecasting and prospecting for mineral deposits. Textbook for universities. Yekaterinburg: UrGGGA, 1999, 142 p.
6. Korobeinikov A.F.: Modeling of ore-bearing areas and mineral deposits. Textbook for universities. Tomsk: TPU Publishing House, 2008.
7. Korobeinikov A.F.: Forecasting and prospecting for mineral deposits. Tomsk: Ed. Tomsk Polytechnic University, 2nd edition, revised and enlarged, 2009, 253 p.

7. Коробейников А. Ф.: Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых. Томск: Изд. Томского политехнического университета, 2-е издание, исправленное и дополненное, 2009, 253 стр.
8. ЦНИГРИ: Методика крупномасштабного и локального прогноза месторождений цветных, благородных металлов и алмазов. М.: Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов, Москва, 1986, 1989.
9. ЦНИГРИ: Методические рекомендации по количественной оценке прогнозных ресурсов полезных ископаемых. М.: Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов, Москва, 1992.
10. ЦНИГРИ: Научно-методические основы прогноза, поисков, оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов. Сборник тезисов докладов VIII Международной научно-практической конференции. Издательство: Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт цветных и благородных металлов, Москва, 2018.
11. Марченко В. В., Межеловский Н. В., Немировский З. А. и др.: Компьютерный прогноз месторождений полезных ископаемых. М.: Недра, 1990.
12. Пахомов М. И., Сучков В. И., Никулин В. И. и др.: Компьютеризированная методика прогнозирования рудоносности (методические рекомендации), ВИМС, 2000.
13. Вьюнов Д. Л., Носырев М. Ю., Степанов В. А.: Прогнозирование рудных месторождений по геохимическим и геофизическим данным (на примере Верхнего Приамурья). Томск: Изд. Томского политехнического университета, 2009, 253 стр.
14. Јанковић С.: Освајање ресурса чврстих минералних сировина Србије: Прогнозирање и оцена минералне потенцијалности – принципи и методе. Кат. екон. геологије, пос. изд. 7/1. Рударско-геолошки факултет, Београд, 1994, 566 стр.
15. Јанковић С., Јеленковић Р., Вујић С.: Минерални ресурси и прогноза потенцијалности металних и неметалних минералних сировина у СР Југославији. ИАНС, Рударско-геолошки факултет, Београд, 2003, 850 стр.
16. Вујић С., Јеленковић Р., Јанковић С.: MAP: Метода мултриаутрибутивне прогнозне оцене чврстих минералних ресурса. SIMOPIS 2000 – XXVII Term Symposium on Operational Costs. Proceedings, 2003, pp. 331-334.
17. Јеленковић Р., Козељ Д.: Application of the MAPO method to a forecasting map of epithermal gold mineralization in the Central part of the Bor metallogenetic zone. XXXII Okto-
8. TSNIGRI: Methods for large-scale and local forecasting of deposits of non-ferrous, precious metals and diamonds. M.: Central Research Geological Prospecting Institute of Nonferrous and Precious Metals, Moscow, 1986, 1989.
9. TSNIGRI: Guidelines for the quantitative assessment of forecast mineral resources. M.: Central Research Geological Prospecting Institute of Nonferrous and Precious Metals, Moscow, 1992.
10. TSNIGRI: Scientific and methodological foundations of forecasting, prospecting, evaluation of deposits of diamonds, precious and non-ferrous metals. Collection of abstracts of reports of the VIII International Scientific and Practical Conference. Publisher: Central Research Geological Prospecting Institute for Nonferrous and Precious Metals, Moscow, 2018.
11. Marchenko V.V., Mezhelovsky N.V., Nemirovskii Z.A. et al.: Computer forecasting of mineral deposits. Moscow: Nedra, 1990.
12. Pakhomov M.I., Suchkov V.I., Nikulin V.I. et al.: Computerized ore-bearing forecasting technique (guidelines), VIMS, 2000.
13. Vyunov D. L., Nosyrev M. Yu., Stepanov V. A.: Forecasting of ore deposits from geochemical and geophysical data (on the example of the Upper Amur region). Tomsk: Ed. Tomsk Polytechnic University, 2009, 253 p.
14. Janković S.: Exploration of mineral resources in Serbia: Forecasting and assessing mineral potential - principles and methods. Department for economy geology, spec. ed. 7/1. University of Belgrade - Faculty of Mining and Geology. Belgrade, 1994, 566 p.
15. Janković S., Jelenković R. and Vujić S.: Mineral Resource and Potential Forecasting of Metallic and Non-Metallic Mineral raw materials in SR Yugoslavia. IANS, University of Belgrade - Faculty of Mining and Geology, Belgrade, 2003, 850 p.
16. Vujić S., Jelenković R., Janković S.: MAP: Method for multi-attribute forecasting of natural mineral resources. SIMOPIS 2000 – XXVII Term Symposium on Operational Costs. Proceedings, 2003, pp. 331-334.
17. Jelenković R., Kozelj D.: Application of the MAPO method to a forecasting map of epithermal gold mineralization in the Central part of the Bor metallogenetic zone. XXXII Okto-

- 2000 – XXVII Југословенски симпозијум о операционим истраживањима. Зборник радова, 2003, стр. 331–334.
17. Јеленковић Р., Кожељ Д.: Примена методе МАРО у изради прогнозне карте епитермалне минерализације злата централног дела Борске металогенетске зоне. XXXII Октобарско саветовање, РТБ Бор, Доњи Милановац, 2000, стр. 90–95.
 18. Jelenković R., Koželj D., Serafimovski T.: Multi-tributive prognosis estimation of porphyry copper mineralization in the Bor metallogenic zone by MAPO software. – Intern. Symposium Geology and metallogeny of copper and gold deposits in the Bor metallogenic zone. RTB Bor holding company, Copper Institute, Bor, 2002, pp. 203–207.
 19. Јеленковић Р.: Примена методе МАРО у изради прогнозне карте хрома на примеру Златиборског ултрамафитског интрузива. Симпозијум о операционим истраживањима (Супорис), Иришки венац, 2004, стр. 399–403.
 20. Јеленковић Р.: Проспекција лежишта чврстих минералних сировина. Универзитет у Београду – Рударско-геолошки факултет, Београд, 2017, 465 стр.
 21. Coker W.B.: Exploration in the new Millennium 5th Decennial International Conference on Mineral Exploration Toronto, Canada. W2: Exploration Geochemistry Basic Principles and Concepts, Toronto, 2007.
 22. Roonwal G. S.: Mineral Exploration: Practical Application. Springer Geology, 2018.
 23. Decree S., Robb L., Eds.: Ore Deposits: Origin, Exploration, and Exploitation. American Geophysical Union, 2019, 272 p.
 24. Воробьев С. А., Миляев С. А.: Геохимические поиски рудных месторождений, не выходящих на дневную поверхность. Состояние и перспективы. Руды и металлы. / Методы и методики прогноза, поисков, оценки и разведки месторождений № 1/2022, стр. 6–23.
 - barsko savetovanje, RTB Bor, Donji Milanovac, 2000, pp. 90-95.
 18. Jelenković R., Koželj D., Serafimovski T.: Multi-tributive prognosis estimation of porphyry copper mineralization in the Bor metallogenic zone by MAPO software.- Intern. Symposium Geology and metallogeny of copper and gold deposits in the Bor metallogenic zone. RTB Bor holding company, Copper Institute, Bor, 2002, pp. 203-207.
 19. Jelenković R.: Application of the MAPO method to the forecasting map of chromium on the example of the Zlatibor ultramafic complex. Symposium on Operational research (Symopis), Iriski venac, 2004, pp. 399-403.
 20. Jelenković R.: Prospection of the deposit of solid mineral raw materials. University of Belgrade - Faculty of Mining and Geology, 2017, 465 p.
 21. Coker W.B.: Exploration in the new Millennium 5th Decennial International Conference on Mineral Exploration Toronto, Canada. W2: Exploration Geochemistry Basic Principles and Concepts, Toronto, 2007.
 22. Roonwal G.S.: Mineral Exploration: Practical Application. Springer Geology, 2018.
 23. Decree S., Robb L., Eds: Ore Deposits: Origin, Exploration, and Exploitation. American Geophysical Union, 2019, 272 p.
 24. Vorobyov S. A., Milyaev S. A.: Geochemical search for ore deposits that do not come out to the surface. Status and prospects. Ores and metals. / Methods and methods of forecasting, prospecting, evaluation and exploration of deposits No. 1/2022, pp. 6-23.

РУДАРСКО ОДЕЉЕЊЕ МИНИСТАРСТВА ФИНАНСИЈА У ВРЕМЕ УСТАВОБРАНИТЕЉА КНЕЖЕВИНЕ СРБИЈЕ (1847–1858)

Бранко Миладиновић
ГЕОЛОШКИ ЗАВОД СРБИЈЕ
branko.miladinovic@gzs.gov.rs

Сажетак: Појава уставобранитеља на политичкој сцени Кнежевине Србије средином XIX века везана је за период када је политичка елија из редова српских великаша, бирократија, угледних трговаца и других тежила за ограничењем аутокрајске владавине кнеза и успостављањем владавине права којом би заштитила сопствене интересе. Сменом династије Обреновића 1842. године и пролашењем Александра Карађорђевића за српског кнеза Србија ће кренути путем колеџалне олигархијске владавине уставобранитеља.

Настојање уставобранитељског режима да се српско друштво што пре индустријски модернизује покренуће и тежњу ка оживљавању рударства, мада јасне визије о томе није било. Чињеница је да рударство иада није било законом регулисано и да није било домаћих стручњака који би давали стручну помоћ државној власти. Зато су се свако мишљење и сваки савет морали изражити од стручњака из иностранства, а када их није било, уставобранитељи су рударство остављали по страни или су се веома често упуштали у одлуке које нису имале рударску логику. Све то скупа било је испреплетано и личним интересима, политичким инекуацијама, иностраним утицајима и другим појавама.

Кључну улогу у организовању рударства у Србији током владавине кнеза Александра имаће један од уставобранитељских лидера и министар финансија Паун Јанковић, а највише начелник у истој министарству Јован Гавриловић. Кључни повод за оживљавање рударства имаће пројекција рудних појава коју је 1847. године сировео рударски стручњак из Пшибрана Карл Хејровски. По његовим препорукама, Гавриловић ће настојати да се најпре оснује рударска инспекција, а потом покрене отварање рудника и подизање рударско-индустријских предузећа. Гавриловић ће имати важну улогу и у избору сва четвори иностраних рударских стручњака који ће у периоду 1848–1858. године, као начелници Рударског одељења, управљати целокупним рударством у Србији. За подизање индустрије њежња и бакра у Мајданпеку биће инвестиран државни капитал у милионским износима дукаћа, али овај пројекат је на крају остао ромашена инвестиција и то јервенствено збој недовољне компетенције стручњака који су га водили и немара у раду, али и бројних бирократских одлука државне администрације.

Кључне речи: УСТАВОБРАНИТЕЉИ, КНЕЗ АЛЕКСАНДАР, ДРЖАВНИ САВЕТ, РУДАРСКО ОДЕЉЕЊЕ, ЈОВАН ГАВРИЛОВИЋ, НАЧЕЛНИЦИ РУДАРСКОГ ОДЕЉЕЊА, РУДНИК МАЈДАНПЕК

УВОД

Бројни радови који су до сада написани из новије историје српског рударства дају општи утисак да је о томе већ све речено.

Међутим, када се поново читају архивски извори и када се са новим методолошким приступом и схватањима анализира ова тема, онда се уочавају нека нова недовољно истражена поља која дају простора за нова

разумевања и интерпретацију. Посматрано управо са таквог гледишта, дошло се до овог рада којим се износе нека нова виђења о догађајима и околностима које су пратиле оснивање првих рударских институција у Кнежевине Србији средином XIX века (слика 1). То је било време бурних политичких дешавања и превирања која су се одвијала у младој Кнежевине Србији, време када се на политичкој сцени појавила владавина уставобранитеља, угледних српских великаша, бирократа, трговаца, који су се борили за ограничење кнежевe власти и уређење државних институција, али и за лично позиционирање у власти које је истовремено било испреплетано личним материјалним интересима.

Предвођени великим демагогом Томом Вучићем Перишићем¹, уставобранитељи су остварили први значајнији успех доношењем Турског устава 1838. године, којим је била значајно ограничена власт кнезу Милошу Обреновићу. Због таквог донетог уставног решења незадовољни кнез подстрекава Јованову буну, али Тома Вучић Перишић, познат по својој окрутности, успева да је угуши и користи прилику да преко притисака на Државни савет дође до сазивања Народне скупштине 12. јуна 1839. године, на њој оптужи кнеза Милоша за подстрекивање буне и примора га на абдикацију. [12]

Борба уставобранитеља и обреновићеваца биће настављена и током прве владавине кнеза Михаила Обреновића, а завршиће се Вучићевом буном 1842. године. Заправо, имајући подршку Порте, Тома Вучић ће извршити државни преврат. [8] Сазваће Народну скупштину, састављену од уставобранитељских присталица, 2. септембра 1842. године на врачарском пољу крај Београда (где је пре тога улогоровао војску), и извршити смену династија на престолу Кнежевине Србије. Одлука је била противна наследном праву династије Обреновића добијеним Хатишерифом 1830. и 1833. године, противна важећем Турском уставу из 1838. године, а противиле су се и велике силе тог времена. Потом, 8. септембра 1842. године доћи ће до оснивања „Привременог павленија” (привремене владе), а за њеног председника биће именован уставобранитељски лидер Аврам Петронијевић. Други човек у тој влади био је Тома Вучић¹ са статусом „предводника народа”. [2] Тако ће Кнежевина Србија, после Милошеве деспотије, кренути путем колегијалне олигархијске владавине уставобранитеља. [12]

Уставобранитељски лидери предвођени Томом Вучићем Перишићем, Аврамом Петронијевићем, Јованом Хаџићем, браћом Симић, хаџи Милутином и Илијом Гараша-



Слика 1, Територија Кнежевине Србије 1848. године
Figure 1, The territory of the Principality of Serbia in 1848

нином, представљајући се реформаторима српског друштва, заправо ће током читаве владавине кнеза Александра (1842–1858), кога су избором а не по наследном праву довели на престо, водити непрестану борбу за превласт. Тада, у ствари, према важећем Турском уставу (1838), кнез а ни Државни савет, кога су чинили представници уставобраниошељског режима, нису имали суверенистичку владавину. Кнез и Државни савет су два најважнија политичка представника уставобраниошељског времена.

Тома Вучић Перишић ће тада бити на врхунцу своје моћи, међутим, по С. Јовановићу (1933): *Он је умео боље него ико да диже буне, али је с друге стране, мање него ико умео да влада у редовним приликама. После буне он није знао шта му ваља чинити, и радије је ојетћ одлазио у ојозицију ња било што и јрошћив оној стране које је сам буном створио. Ни Александар Карађорђевић није имао политичке идеје, али је он уз то био лишен и сваке иницијативе која Вучићу није недостигајала.*

Веома конзервативни уставобраниошељски лидери, без довољног образовања и политичке способности да изврше истинску реформу друштва, ослониће владавину на новоизабрано чиновништво у државној управи. Ова прва смена чиновничког апарата у историји Србије биће извршена првенствено из политичких разлога, како се Милошев лични режим не би више повратио. [12]

Реформом чиновништва уставобраниошељи су хтели наградити овај сталеж, тако да су Уредбом из 1842. године дефинисани њихова надлежност, напредовање, плате, пензије, добили су пореске олакшице, службу су могли изгубити само судском одлуком, али је зато било јако важно да чиновници буду привржени актуелном режиму.

С обзиром на то да је тада Србија била примитивна сељачка земља без уређеног система образовања, једина интелигенција на коју су се уставобраниошељи могли ослонити за избор чиновничког кадра (као уосталом и кнез Милош, пре њих) били су Срби из Аустрије. Тако су окосницу тог новог чиновничког апарата чинили Срби „из прека”, односно Срби пречани, у народу касније познати и као „немачкари”. [3]

Они су заузели готово све најзначајније положаје у Кнежевини. П. Крестић (1994) наводи да су били кнежеви дипломатски представници, саветници, први секретари кнежеве канцеларије, главни секретари Савета, начелници министарстава, управитељи школа, професори, учитељи, свештеници, инжењери, лекари, канцеларијски чиновници.

У вези с радом чиновничког апарата у то доба М. Свирчевић (2005) наводи: *Вучић је могао да виче на „немачкаре”, могао неке од њих да јони, ња чак и да јонижава, али*



¹⁾Тома Вучић Перишић (1787–1859), вођа уставобраниошељског режима. [2] Војсковођа из Првог и Другог српског устанка, најпоузданија особа за подизање и још боља за гушење буна, врстан али свиреп и округан, министар војске (1834–1835), у два наврата члан Државног савета (након проглашења Сретењског устава 1835. и Турског устава 1838. године), надзорник државних грађевина (1835), кнежев ађутант са чином пуковника (1836), потом разрешен па поново именован (1838), намесник најпре кнежевићу Милану па потом помоћу турских фермана заједно са Петронијевићем тутор саветник краљевићу Михаилу Обреновићу, свирепи министар унутрашњих послова (1842), војвода с титулом „превасходитељства”, која је само за њега установљена (1844), кабинетски саветник (1844), стално постављан на највише државне функције и још брже разрешаван, пензионисан 1852. године, политички рехабилитован и постављен за председника Државног савета 1858. године, елементарно неписмен али велики говорник, посебно познат по демагошкој вештини.

Наредбом кнеза Милоша Обреновића 1859. године одузета му је комплетна имовина и средином исте године је умро под недовољно познатим околностима у војној болници у којој је био притворен. [8]

оно што су они начинили, он више није могао да квари јер није умео да каже како би другачије могло да се политички уради. Зато је и пуштао аустријске Србе да према својим идејама израђују државну управу, јерма она није одговарала његовом политичком укусу.

Овакве прилике у вођењу државне политике уставобранитеља оставиће велики траг и по питању српског рударства. Кључну улогу у томе имаће министар финансија Паун Јанковић с обзиром на то да је тада рударство било у надлежности Министарства финансија, а понајвише Јован Гавриловић², начелник у овом министарству. Јован Гавриловић је био образован човек који је стекао поверење и углед код уставобранитељског естаблишмента. [7] Када је у марту 1839. године постављен за начелника Одељења промишљености у Министарству финансија, Гавриловић ће са те позиције руководити најважнијим периодом обнављања рударства.

Све време ће истрајавати на идеји формирања првих рударских установа у Кнежевини Србији, вршити избор првих страних рударских стручњака који ће управљати српским рударством као свакако један од кључних људи из бирократске администра-

ције који су били творци подизања индустрије гвожђа у Мајданпеку.

Рударство у време владавине уставобранитеља (период који је обрађен овим радом) остаће ипак упамћено као неуспешна државна инвестиција и то не само због законске неуређености рударства, нејасне надлежности министарстава унутар Владе, одсуства домаћих стручњака (искусних геолошких и рударских инжењера, рудара копача), унутрашњих политичких сукоба, већ и због често недовољне компетенције и личних животних судбина које су пратиле прве стране рударске стручњаке који су, као начелници рударских установа, управљали рударством у тадашњој Кнежевини Србији.

УСТАВОБРАНИТЕЉСКИ РЕЖИМ И ЊИХОВ ОДНОС ПРЕМА РУДАРСТВУ

Период уставобранитељског режима обухвата време када се на престолу Кнежевине Србије налазио кнез Александар Карађорђевић (1842–1858). За владавину кнеза Александра историчар А. Ивић (1984) наводи: *Он је био добродушан човек и имао је осећај за правду, али је био слаб духом и без сја-*



Биста Јована Гавриловића на Калемегдану, дело вајара Петра Убавкића (Фото Б. Миладиновић)

²)Јован Гавриловић (1796–1877) је био истакнути српски историчар, државник, географ и статистичар. [7] Рођен је у Вуковару у imuћној трговачкој породици. Веома образован, знао је латински, немачки и мађарски језик, а француски је научио да би читао Волтера. Пратио је филозофију, посебно је био посвећен делима Канта. У политичким и чиновничким круговима био је познат као аполитична личност, затворен, озбиљан и послу посвећен. Службовао је у Србији од 1831. године и то у Великом суду, Књажевској канцеларији и српским посланствима у Цариграду и Букурешту. Начелник Одељења промишљености у Попечитељству финансија био је у два наврата: 1839–1840. и 1843–1859. године. [7]

У периоду 1864–1866. године у више наврата је био председник Српског ученог друштва (претече данашњег САНУ), министар финансија, члан Државног савета и један од тројице намесника кнезу Милану Обреновићу (1868–1872). Аутор је Географско-статистичког речника Србије (1846), у којем су објављени резултати пописа људства из 1844. године, затим Прве пројекције становништва Србије (1847), Резултата IV, V и VI пописа становништва и других радова. Пензионисан је по пунолетству кнеза Милана 1872. године. Гавриловић је био и велики добротвор Учитељског удружења Краљевине Србије. Након смрти 1877. године из његовог хуманитарног фонда учитељи су примали пензије, а учитељска сирочад и удовице потпору. У знак захвалности удружење му је у јулу 1893. године подигло бисту на Калемегдану.

способности за самосталну политичку акцију. Без довољног политичког талента, владавина кнеза Александра била је саветодавно ослоњена на Александра Ненадовића који је био из породице његове супруге Персиде, на Стефана Петронијевића Книћанина, Константина Николајевића, Јована Хаџића и друге истакнуте личности тог времена.

У првој години владавине кнез је био под снажним утицајем уставобраниоца демагога Вучића. Са места министра унутрашних послова Вучић је штитио режим од обреновићевских буна и завера (буна Стојана Цукића, катанска, Мирчина буна), али касније највећи проблем нису представљале буне већ све лошији односи који су постојали између кнеза и уставобраниоца вођа. Тако ће се формирати табор кнежевих присталица и њима супротстављени табор „вучићеваца”.

Како се временом кнез лагано ослобађао Вучићевог утицаја, то ће овај почети све наглашеније да у народу шири незадовољство против кнеза. Поред тога, постојали су и чести сукоби између кнеза и Државног савета. Турским уставом из 1838. године, по мишљењу М. Свирчевића (2005), није суштински промењен државни и политички систем: *Айсолутизам и централизам као долазна организациона и функционална начела, остали су недирнути. Разлика је сада само у томе што је на место айсолутизма и централизма једног човека, дошао айсолутизам и централизам неколико народних старешина. Власти је из руку свемоћног кнеза прешла у руке Савета, састављеног од 17 чланова.*

Током владавине кнеза Александра Карађорђевића од 2. септембра 1842. године до 11. децембра 1858. године смењено је осам влада, а последња, девета по реду, именована је 31. маја 1859. године са Стеваном Магазиновићем на челу. [2] У току мандата ове владе доћи ће до смене династија и на престо ће се поново вратити кнез Милош Обреновић.

Без обзира на све политичке околности и економске прилике тог времена, нови бирократски апарат који се успостављао са младим чиновничким сталожом донео је ипак изванредан напредак у начину државе, велике

унутрашње реформе друштва, доношење закона, унапређење економије, културни процват, развој школства, трговине, занатства, пољопривредне производње, зачетак прве индустрије.

О овом напредку М. Свирчевић (2005) наводи: *Вођи уставобраниоца нису били до своје владавине и размишљању никакви реформатори. Махом су то били просвети и нешколовани народни трибуни чија се политичка способност највише оледала у дизању и угушавању буна под Милошем. Али иза њих је стојала једна нова генерација која је захтевала најбоље турске начине управе и спровођење политичких реформи. Тај нараштај се разликовао од оних конзервативних елемената који су били задовољни просветом чињеницом да је уклоњена непосредна турска управа [...] после њега једног снажног вођа и победе саветске опозиције, која није знала како даље, њихове идеје су биле више него драгоцене. Они су имали пресудан утицај на српски политички развој средином XIX века. Побеђивали су са својим предлозима и онда када им је Вучић, као симбол новог режима чије је темеље управо он ударио, био противан.*

Настојање уставобраниоца да се српско друштво трансформише и што пре индустријски модернизује покренуће и тежњу ка оживљавању рударства. Још се на скупштини 1842. године причало о нади да би приходи од рударства могли да ослободе народ од нових пореза, али како то и спровести, уставобраниоци нису имали јасну визију. На то упућују бројна мимоилажења у ставовима између уставобраниоца који су били чланови Државног савета и кнеза. У том контексту Симић (1960) наводи: *Они су жарко желели да развију рударство, али ја нису у основи познавали, сматрајући ја малтене сезонском трговином, као што је лучење свиња. Хтели су одмах резултате, мешали се у све и свашта а не разумевајући у ствари ништа, што се односило на рударство.*

Још у доба владавине кнеза Михаила Обреновића, када је у јуну 1841. године постојао покушај уласка приватног капитала у српско рударство (случај са понудом Нико-

ле Германија, државног банкара из Београда), Влада је анализирао и на крају закључила да у ствари она и није у могућности то да спроведе јер нема школоване стручњаке који би били кадри да контролишу рударске радове и обрачунавају рудну ренту.

У првим годинама власти кнез Александар Карађорђевић је имао уздржан став према страним рударским и геолошким стручњацима. Ово неповерење кнеза долазило је из политичког опреза и страха о могућој вези и уплетености кнеза Милоша са неким од њих јер је током владавине са многима био у контакту.

Треба истакнути чињеницу да у то време рударство у Србији није било законом регулисано, а посебно је ситуацију отежавало одсуство домаћих инжењера рударства и геологије који би давали стручну потпору државној власти. Зато су се свако мишљење и сваки савет морали тражити од стручњака из иностранства, а када их није било, уставобраниола су рударство остављали по страни јер га нису познавали или су се веома често упитали у одлуке које нису имале рударску логику.

На овом месту се могу навести само неки од бројних истраживача који су у време уставобраниола режима за различите сврхе и намене боравили у Србији: К. Хејровски, М. Хаткен, Е. Шефел, А. Брајтхаупт, Ф. Бидо и други.³

Проспекција рудних појава од стране страних стручњака покренуће интересовање јавности за рударство у Србији, а страни капитал је чекао само пригодни моменат за улаз.⁴

У домаћим круговима, то време зачетка рударства у режиму уставобраниола биће итекако испреплетано личним интересима, политичким шпекулацијама, иностраним утицајима и нестручним потезима због чега ће на крају доживети потпуни крах.

Све ће кренути са првим приватним иницијативама и то никог другог већ самих лидера уставобраниола режима, односно привилегованог слоја друштва, каквим су себе сматрали. Тако ће се најпре председник Владе и министар иностраних дела Аврам Петронијевић обратити писмом (молбом) Државном савету 1843. године и то због заинтересованости за изградњу фабрике стакла. Како су за производњу стакла биле потребне минералне сировине (природни геолошки материјали), Аврам је тражио привилегију: *бесилайну сечу и коришћење дрвета за вајру и њеое на Црном врху и експлоатацију њојребној камена за зидање фуруна и фабрикацију сјахла*. [15] Подсећања ради, најзначајније сировине које се користе у стакларској индустрији су: кварцни песак (SiO_2), кречњак (калцијум-карбонат CaCO_3), сода (Na_2CO_3) и оксиди бројних минерала за фабрикацију и бојење стакла.

³ Од 1845. године проспекцији рудних појава прикључиће се и први домаћи рударски инжењери по повратку са школовања из Шемнице (или Шћавница, града у Словачкој где је постојала рударска академија): Ђорђе Бранковић, Стеван Павловић, Василије Божић.

⁴ Случај Карла Лозеја (пуномоћник бакарног рудокпног друштва у Енглеској) из 1848. године који је био везан за захтев изнајмљивања бакарних рудишта у Србији. Поред тога, постојала је и понуда извесног руског друштва која је у фебруару 1849. године била упућена српској влади за тражење соли по Србији, а у првом реду за испирање злата.



⁵ Стаклара „Аврамовац” у власништву Аврама Петронијевића. Фабрика је изграђена 1846. године у близини Јагодине, између данашњих села Бјелице и Мишевића. За рад у фабрици ангажовани су страни стручни радници Баварци и Чеси (Бохемци), а од 1851. године пристигло је и 30 радника из Горње Угарске. [7] Први извоз производа из стакларе кренуо је априла 1848. године у Турску (слика лево). Стаклара је радила све до изненадне смрти Аврама у канцеларији великог везира у Цариграду 1852 године, а након тога „држава” ју је откупила од његових наследника.

Поред наведеног бенефита, Аврам Петронијевић је тражио и *искључиво право на 14 година да нико други сѣаклару не може додићи у земљи*. [15]

Након добијене концесије, фабрика стакла Аврама Петронијевића, позната као стаклара „Аврамовац”⁵, биће заправо прво индустријско постројење које ће се подићи у Кнежевини Србији. У тој најранијој фази настајања индустрије у Србији најзначајнији критеријум за избор локације подизања фабричких постројења била је близина минералних сировина као природног ресурса који ће се користити, с обзиром на изузетно слабо развијену саобраћајну инфраструктуру у то доба у Србији.

Анализом бројних догађаја везаних за покушаје покретања рударства током уставобранитељског режима посебно се на овом месту истиче догађај који је, ван сваке сумње, био више него кључан за успешно оживљавање српског рударства тог времена. Ради се о догађају који се десио у марту 1844. године, када је у Београду боравио пољски рударски стручњак из Печуја Јосиф Поломски. Тада је Поломски упутио српској влади понуду за израду индустријских проба оловно-цинкане руде са планине Рудник, које су још у време барона Хердера биле виђене за експлоатацију. Гавриловић², као лаик у том послу, имао је ипак извршну процену значаја понуде Полонског и зато ју је пред Државним саветом свесрдно подржавао. Ослањајући се на ранија проспекцијска истраживања рудних појава од стране Хердера и Рекондорфа (време владавине Обреновића), оправдавао је потребу индустријских проба руда и кроз три тачке изнео Државном савету основне али изузетно битне идеје развоја будућег рударства у Србији.

Као прво, сматрао је да ће индустријске пробе руда отклонити неодлучност која је у том времену постојала у државном естаблишменту јер се стално вагало о оправданости државног улагања у отварање рудника. Као друго, увиђао је значај укључивања домаћег кадра у испитивања које ће Поломски вршити и истовремено учења о организацији

и суштини рударског пословања јер Србија у то време није имала рударске стручњаке са искуством. Трећом тачком Гавриловић је конкретно предлагао испитивање првенствено руде са планине Рудник јер је ранијим проспекцијама било познато да је она богата сребром, оловом, бакром и гвожђем.

И како то најчешће бива у незнању, у Државном савету не схватају значај понуде и Поломском дају негативан одговор сматрајући *да се овако важан предмет не може брзо решити*. [10]

Сличан пропуст начињен је и 1847. године. Тада је инжењер Ђорђе Бранковић³ тражио од Министарства финансија одобрење да понесе узорке руде са више локалитета по Србији и да се изврше индустријске пробе у Ораовици у Банату. Одобрење није добијено и деценију након тога то ће Србију коштати милионе дуката јер да су тада урађене индустријске пробе, индустрија гвожђа не би била промашена инвестиција у Мајданпеку током уставобранитељског режима.

Пратећи временски ток догађаја, након случаја са Поломским из марта 1844. године, већ 26. јула исте године стићи ће следећа приватна иницијатива везана за рудно богатство Србије и то још од једног уставобранитељског лидера Стефана Стефановића Тенке, потпредседника Државног савета. Поднетим захтевом Савету Тенка наводи: *[...] ја намеравам на неким местима Србије кушати срећу и со у земљи изражити*. [10] Тенка је иначе био високи државни функционер са чином генерал-мајора, који ће за време уставобранитељског режима постати и председник Државног савета. Остаће ипак посебно упамћен на крају уставобранитељске владавине као вођа завере против кнеза Александра Карађорђевића 1857. године (Тенкина завера).

Треба посебно истаћи да је Тенкина намера, као потпредседника Савета, била да први дође до привилегије коришћења минералног богатства земље и то под условима које ће сам диктирати, без обзира на то што до тада такво право у Србији никоме није дато.

Тенка је тражио да истражује лежишта соли по Србији о трошку државе иако лично није поседовао ни елементарно знање из геологије и рударства. Захтеви су били нереални па их је Савет делимично кориговао. Тако је на крају требало да Тенка о свом трошку изводи истраживања, а да у случају позитивних резултата добије награду од државе у износу од 50.000 дуката (што је тада представљало релативно велико богатство) или повластицу за експлоатацију соли на рок од 15 година, уз рудничку ренту од 10%.

Након договора Тенке са Саветом (који му је био наклоњен), кнез Александар је био противан оваком подухвату и његово залагање је било усмерено ка много важнијем циљу – да Влада ангажује у државну службу стручно лице које би по Србији вршило проспекцију не само лежишта соли, већ и других минералних појава. И управо овде се види кнежево шире схватање о потреби постојања државне геолошке и рударске службе која би се стручно бавила рудним богатством земље. Да ли је кнез овако мишљење темељио на моделу рада некадашњег Рударског реферата у Министарству финансија које је временски кратко постојало током 1842. године у време владавине кнеза Михаила Обреновића, тешко је у овом моменту рећи. Ипак, догађаји са српским рударством у том тренутку кренуће другим правцем.

Случај са Тенком као потпредседником Савета био је посебан случај јер је он *прејтурио преко главе неколико буна и превраћа, и ведео како се кнезови праве и збацују*. [2] Добро знајући за ово, кнез Александар је подлегао притиску и коначну одлуку о Тенкином захтеву препустио савести уставобранитељске елите из Државног савета.

Тенка ће заправо због своје нестручности и горе изнетог кнежевог става склопити најпре принудни уговор са рудокопачем Францом Шулцем (једним од двојице браће Саксонаца који су у то време боравили у Србији), а потом четири месеца (током прве половине 1845. године) безуспешно трагати за појавама лежишта соли у источној Србији. Сву кривицу на крају ће пребацивати на Шулцову нестручност, али ће свој ангаж-

ман ипак наплатити из државе касе у износу од 1.000 дуката. Али оно што је најбитније у овом контексту сагледавања моралне стране уставобранитељских лидера јесте да Тенкина махинација није била усамљени случај. О томе В. Симић (1960) пише: *Друја авантюра, ојетт у Мајданеку, вођена од истих људи као и Тенка, који је тада био и -пресегаиел Советта - стиајала је државу неколико стотина хиљада дуката. А резултати су били исти.*

И управо овакве прилике чиниле су велике препреке у истинском покретању рударства у Кнежевини Србији.

Након неуспеле проспекције соли повластицу за подизање индустрије гвожђа у Кривељу тражиће 1845. године и извесни Јосиф Штајнлехнер, бравар из Београда.

Важну улогу у одбијању захтева имао је Јован Гавриловић јер је његова процена била да Штајнлехнер не поседује довољно капитала за подизање такве индустрије и да се ради само о покушају шпекулације са рударским теренима што ће се касније испоставити као добра процена. [10]

Како рударство у доба уставобранитеља није било законски уређено, Гавриловићев лични став није био против државног рударства на чему су повремено инсистирали кнез Александар и Државни савет, али је био наклоњенији идеји да то треба препустити приватном сектору, а да држава само убира рудничку ренту. Са таквим ставом, предузимљиви Јован Гавриловић ће током 1846. године издејствовати прву приватну рударску повластицу за експлоатацију угља у Србији и то за већ горе поменутог Јосифа Штајнлехнера. Уговором са српском владом закљученим 1. августа 1846. године Штајнлехнер ће преузети управљање над рудником угља Добра на 20 година уз рудничку ренту од 6%. Овог пута Гавриловић је направио лошу процену са Штајнлехнером.

Како пословање угљенокопа није ишло добро, Штајнлехнер ће 1852. године продати рударско право Одетском друштву паробродарства, а онда ће у новембру 1859. године, због уговорних обавеза према трећој страни, Влада отку-

пити власништво над рудником Добра у износу од 4.000 дуката. Тако је 13 година закупа Дobre протекло без финансијске добити државе.

Све до 1847. године оживљавање рударства у Србији није, дакле, имало значајније помаке. Углавном је ово питање одлагано и време протицало у несугласицама и сталном миомолажењу ставова између кнеза и Државног савета (који је заправо и био стварни носилац власти у земљи).

Међутим, случај који ће се десити у пролеће 1847. године са Карлом Хејровским, чешким рударским стручњаком из Пшибрана, касније и професором на рударској академији у овом граду, биће догађај који ће коначно покренути оживљавање српског рударства. Контакт са њим остварио је Јован Гавриловић још 1844. године преко Ђорђа Бранковића³.

Хејровски ће заправо после дугог одлагања добити сагласност од кнеза Александра за ангажман, али само за преглед рудних појава по Србији и давање мишљења о њима. Како је, међутим, Хејровски у међувремену стекао велико поверење првенствено код Јована Гавриловића, Министарство финансија ће без резерве прихватити његово позитивно мишљење које је дао о појавама оловно-цинкане руде на планини Рудник, у Мајданпеку, Рудној глави, Црнајки.

Колико год да је Јован Гавриловић изузетно проценио значај индустријских проба које је Јосиф Поломски нудио Влади 1844. го-

дине, у овом случају ће то потпуно оставити по страни и подлећи утицају ауторитета Хејровског који је своја мишљења о рудном богатству Србије највећим делом темељио на процени. По препорукама које је дао Хејровски Гавриловић ће безрезервно вршити притисак на колебљивог кнеза и Државни савет око организације рударства у Србији (отварање рудника, подизање индустрије гвожђа, успостављање рударских установа).

Стратегија државе која је након тога уследила базирала се на концепту улагања државног капитала у развој рударства и индустрије која је требало да буде покретач привредне и основа за јачање економске моћи земље.

На иницијативу Илије Гарашанина, министра војног, [4] Државни савет ће 1848. године одобрити подизање војне индустрије ослањајући се на претпоставку Хејровског о постојању домаћег рудног ресурса. Сматрало се заправо да ће рудно богатство не само чинити сигурну енергетску и сировинску базу младој индустрији, већ да ће вишак прерађене руде моћи да се и извози на инострано тржиште.

Тако ће Тополивница, прва војна фабрика топова, бити отворена 1848. године у Београду иако у Кнежевини Србији у то време није био отворен ниједан рудник гвожђа.

Услед негодовања и притисака великих сила због подизања Тополивнице у Београду, кнез Александар у марту 1851. године доноси одлуку о њеном пресељу у Крагујевац (слика 2).



Слика 2, Тополивница у Крагујевцу, 1876 (према цртежу Феликса Каница), и макећа првој изливеној топови од 6 фунтии 27. октобра 1853, Музеј Стара ливница Крагујевац

Figure 2, Gun Foundry in Kragujevac, 1876 (drawing by Felix Kanitz) and the model of the loading six-pound cannon cast on October 27, 1853, Old Gun Foundry Museum in Kragujevac

За првог управника Тополивнице био је постављен страни стручњак за ове послове Шарл Лубри из Париза. Поред управника ангажован је и Швајцарац Карл Олери (стручњак за типове и калибре топова), затим тополизац Кинон, машиниста Таушин Делурс. [13]

Тополивница је пуштена у рад 27. октобра 1853. године [13], уз присуство кнеза Александра, када је извршено и прво ливење артиљеријског оруђа, четири шестофунташа и две кратке хаубице.

Ови догађаји ће поспешити државну иницијативу и велику наду усмерити ка руднику гвожђа и бакра „Звезда Оријента” (како се тада звао рудник у Мајданпеку) и подизању индустрије гвожђа. Поред тога, Тополивница ће покренути и отварање првог државног рудника угља у Сењу.

ЈОВАН ГАВРИЛОВИЋ И ОСНИВАЊЕ ПРВИХ РУДАРСКИХ ИНСТИТУЦИЈА У КНЕЖЕВИНИ СРБИЈИ

По доношењу Турског устава 1838. године, у Кнежевини Србији је била формирана Влада (Централно правленије) са три попечитељства (министарства) и то: внутрени дела, финансија и просвештенија (унутрашњих дела, финансија и просвете). Посебно је постојала Књажевска канцеларија, односно канцеларија за спољне послове. [6]

Према Устројенију централног правленија, односно Закону о Влади који је издат 1839. године, привредне надлежности биле су поверене Министарству унутрашњих дела и Министарству финансија.

Унутар Министарства унутрашњих дела већина компетенција из области привреде била је у надлежности Полицијно-економичког одељења, које је поред уобичајених полицијских, управних и других послова, било надлежно и за рудоделаније. [6]

Опште компетенције Министарства финансија биле су у спровођењу и надзирању свих *дела која њој стируци економичској и новча-*

ној њиринадлеже земљи и народу, а посебно је била наглашена брига *о обделавању руда и шума*. Унутар овог министарства, привредне надлежности поверене су искључиво Одељењу промишљености.

Услед ове неусклађености у подели надлежности између Министарства унутрашњих дела и Министарства финансија касније је дошло до реорганизације. [4]

Од марта 1839. године на место начелника Одељења промишљености у Министарству финансија биће постављен Јован Гавриловић². На основу надлежности које је имало ово министарство, Гавриловић ће, као образовани чиновник, рударству посветити велику пажњу.

Гавриловић је у Министарство финансија 1839. године дошао с места секретара српског посланства у Букурешту. Како је, међутим, кнез Михаило Обреновић већ наредне 1840. године централну управу преместио у Крагујевац, Гавриловић није хтео да се сели из Београда, па је у мају исте године поднео оставку на место начелника у Министарству финансија. Ипак, од априла 1841. до августа 1842. године био је најпре секретар, па потом и директор кнежеве канцеларије. На овој позицији Гавриловића ће затећи одлука Државног савета о формирању прве рударске институције у Кнежевини Србији. Заправо, како за време прве владавине кнеза Михаила Влада није била способна да покрене рударство, једино што је била кадра је да се ослони на препоруке о рударству које је још 1834. године барон Хердер дао кнезу Милошу.

На првом месту, радило се о потреби постављања рударског директора коме ће бити поверено управљање рударством у Србији. Хердеров став био је да се о рударским питањима мора бринути искључиво школовани рударски стручњак, а не политички естаблишмент.

Вођен том препоруком, кнез Михаило ће током 1842. године посредовати при ангажовању страног стручњака рударства Сигмунда Рекендорфа у државну службу.

Са Сигмундом Рекендорфом на месту рударског референта, кнез Михаило, помогнут и ранијим случајем са Николом Германијем о чему је већ било речи, принудиће затим Државни савет (који му није био наклоњен) на формирање рударске институције која ће се бавити питањима рударства. И овог пута, док се кнез и Државни савет утркују око политичке превласти, рударство ће испаштати.

Супротстављајући се кнезу око овог питања, Државни савет заправо чини нови маневар и доноси одлуку о формирању Рударског реферата у Министарству финансија чиме се заправо исказује незаинтересованост уставобранишељског режима за истинско оживљавање рударства. Реферат је био најнижи административни облик организовања посебне службе унутар неког министарства или његовог одељења, па је тиме низак статус добило и рударство.

Интересантно је такође истаћи само ангажовање шихтмајстора Сигмунда Рекендорфа у државну службу током априла 1842. године. Радило се, дакле, о младом рударском пословођи смене коме је понуђено место рударског референта у Министарству финансија. За Владу је било најважније да су услови Рекендорфа финансијски прихватљиви у односу на услове других кандидата, али оно што је било много битније од тога остало је по страни. Заправо, Рекендорф је имао мало рударске праксе и то само на коповима угља у Витковици у Чешкој и коповима Ротшилда у Далмацији и Истри, где је радио као рудар и мерач. Србији је, међутим, тада био преко потребан искусан рударски стручњак за руде гвожђа и то у рангу барона Хердера, професора Карла Хејровског или рударског инжењера Феликса Хофмана.

Након формирања Рударског реферата (прве рударске институције у Кнежевини Србији) место управника било је додељено младом државном референту Сигмунду Рекендорфу који је тада имао само 27 година. Само што ће се Рекендорф током једног краћег путовања упознати са минералним појавама по Србији, уследиће политичка

криза која ће поново потиснути питање рударства у други план. Вучићевом буном у септембру 1842. године биће склоњен са престола кнез Михаило Обреновић, чиме ће уставобранишељи још јаче учврстити своју политичку власт. Формирањем привремене владе Аврама Петронијевића престаје постојање и Рударског реферата у Министарству финансија, а Јован Гавриловић ће бити отпуштен из државне службе. [1]

Сигмунд Рекендорф остаје у државној служби све до 2. јануара 1843. године, а онда ће договорно доћи до раскида уговора, са образложењем од стране Владе да још не жели да отвара руднике по Србији. Владу је тада предводио уставобранишељски лидер Аврам Петронијевић. У контексту образложења које је дато Рекендорфу интригантно је, међутим, оно што ће се десити пар месеци након тога. Заправо, Аврам Петронијевић ће упутити Државном савету захтев којим тражи одобрење за отварање мајдана и експлоатацију природних геолошких силовина за личне потребе (рад стакларе „Аврамовац” у Јагодини).

Након амнестије која је уследила током марта 1843. године [1], Јован Гавриловић ће се вратити у Србију и убрзо током исте године поново заузети место начелника одељења у Министарству финансија.

Након неуспелих вишегодишњих покушаја спровођења приватне иницијативе у рударству (о чему је већ било речи), Гавриловић ће током 1847. године, под стручним инструкцијама Хејровског, упорно истрајавати испред Министарства финансија на оснивању рударске институције како би стручни људи што пре преузели послове на оживљавању српског рударства.

Званично ће Министарство финансија упутити 26. августа 1847. године предлог Државном савету за оснивање Рударског одељења у оквиру овог министарства. Сагласност на овај предлог дао је и кнез Александар 23. септембра исте године. Према одлуци, Рударско одељење и њен начелник били су задужени за бригу око целокупног ру-

дарства у Србији, односно за организацију експлоатације руда, подизање инфраструктуре и рад првих рударско-топионичарских предузећа. Рударско одељење је имало ранг осталих одељења у Министарству финансија.

НАЧЕЛНИЦИ РУДАРСКОГ ОДЕЉЕЊА У ВРЕМЕ УСТАВОБРАНИТЕЉА

Како је Рударско одељење оформљено по виђењу и упутствима Карла Хејровског, за Гавриловића је било потпуно логично да он и преузме њено вођење, а и био је наклоњенији страним стручњацима у које је имао више поверења него у домаћи инжењерски кадар.³

Овај Гавриловићев труд, међутим, неће бити успешан јер су услови Хејровског били крајње неприхватљиви и то не само у финансијском смислу, већ и око тражења самосталности у управљању рударством у Србији. За Државни савет и кнеза Хејровски зато није био погодна особа, па је и самог Гавриловића напустила таква идеја.

Како се у то доба Јован Гавриловић понајвише питао за послове рударства, он ће имати кључну улогу у избору сва четири начелника Рударског одељења који ће њиме управљати све до пада уставобранитељског режима 1858. године, табела 1.

Избор страних инжењера на месту начелника Рударског одељења није проистакао само из Гавриловићеве наклоњености према њима већ највећим делом из нужде. Током 1847. године, када је оформљено Рударско одељење, Србија не само да није имала искусне рударске инжењере, већ ни рударску радну снагу, квалификоване и веште рударе копаче. То је била отежавајућа околност, али остаје споран избор начелника Рударског одељења јер је поновљена грешка из 1842. године, када је у питању био Сигмунд Рекендорф. Бирани су људи који нису имали стручне компетенције за подизање индустрије гвожђа што је био приоритетни државни циљ, табела 1, а посебно што су са те функције требало да управљају и целокупним српским рударством. Била је то нелогична одлука, али која ће пратити целокупан период постојања и рада Рударског одељења од 1847. до 1858. године.

Кренуло је по злу од самог почетка. Након три недеље од постављења умире први изабрани начелник Густав Бем из Лајтшаве (данас словачки град Љевоча, који се некада налазио у Угарској, односно Горњој Мађарској). Нови начелник Норберт Сојка из Смолника (Шмелница), почиње одмах да спроводи радове по ранијим плановима Карла Хејровског. У Поречкој реци је требало подићи индустрију гвожђа са топионицом која би била снабдевана рудом из околних рудника (Мелница, Кучајна, Мајданпек, Рудна глава и Црнајка). Убрзо, међутим, показаће се

Табела 1, Начелници Рударског одељења од оснивања 1847. до затварања 1858. године

Начелник	Звање	Ступио на дужност	Престанак дужности	Напомена
Густав Бем	рударски и топионички инжењер	31. 05. 1848.	20/21. 06. 1848.	Преминуо пре истека уговора који је био закључен на три год.
Норберт Сојка	рударски и шумарски инжењер	20. 08. 1848.	фебруар 1851.	Раније прекинут уговор закључен на 3 год.
Вилхелм Фукс	доктор хемије и топионичар обојених метала	крај августа 1851.	17. 01. 1853.	Преминуо пре истека уговора о ангажовању.
Херман Брајтхаупт	рударски инжењер	почетком априла 1856.	средином 1858.	Договорно прекинут уговор закључен на 3 год.

да је овај посао за начелника Норберта Сојку био превелики залог.

У октобру 1848. године Сојка је требало по ранијој замисли да у Мађарској пронађе и ангажује рударске раднике и службенике за српске руднике. Довешће у Србију само неколицину Штајераца и Влаха из Баната.

Већ у новембру 1848. године у Доњем Милановцу се оснива управа која ће руководити отварањем рудника. За управника је постављен рударски инжењер Јозеф Абдел. Место са звањем шихтмајстора добио је инжењер рударства Василије Божић³ (децембра 1848. године), а његове колеге Ђорђе Бранковић и Стеван Павловић³ били су распоређени на места архивара у административној служби.

Децембра 1848. године започињу рударска ископавања у мањем обиму на „гвоздено-каменом окну на Рудној глави“, а од јануара 1849. године и у Црнајки. [14] Касније ће се показати да су оба рудника у погледу садржаја метала у руди богата, али да велики садржај сумпора руду чини неупотребљивом за добијање кованог гвожђа.

У Мајданпеку ће управник свих рудника у источној Србији Јозеф Абдел покренути рударске радове од маја 1849. године. Абдел ће у Мајданпек довести и прве угарске рударе који су са породицама као избеглице напуштали Банат бежећи од грађанског рата. Радило се о румунском живљу (познати као Буфени) и око 200 њих биће примљено у кнежевску рударску службу. Тако ће Буфени наћи уточиште и рударски посао у долини Малог Пека, у густим и непроходним шумама Хомоља.

Рад у руднику био је изузетно тежак и слабо плаћен, а због недовољне квалификованости појединих рудара управа рудника није била задовољна радом. У једном сачуваном извештају из августа 1849. године стоји: *Од кој руде по рударском урежденију није се дојако збој невештйва окнара шерайти мојао.* По стишавању мађарске револуције многи рудари Буфени вратили су се у Банат.

За Норберта Сојку већ током 1849. године биће везано превише проблема: [...] *мини-*

стиар финансија Паун Јанковић, ириликом обиласка радова током 1849. године налази да се они воде слабо и алкаво, па је то био још један разлој да се одустане од илана Карла Хејровској о подизању индустрије јвожђа у Поречкој Реци, и да се све снаје иреусмере на Мајданпек. [10] Због овог налаза Паун Јанковић ће обуставити све радове осим оних у Мајданпеку и Кучајни. Анализом овако донете одлуке министра Јанковића намеће се мишљење да је иза овога у Министарству финансија постојала много важнија одлука. Заправо, после почетне лаковерности и превелике жеље за процватом рударства које је потпиривао Хејровски својим стручним проценама о рудном богатству Србије, министар Јанковић и начелник Гавриловић су са финансијске стране увидели да је превелики издатак и финансијски ризик за државу отворати истовремено толике руднике. Србија је у том моменту имала само жељу и руду за подизањем индустрије гвожђа. Много тога није имала: рударски закон, стручњаке, рударе, путну инфраструктуру, сигурне изворе енергије и много другог. С обзиром на све то, у Министарству финансија, без консултација са струком, биће донета бирократска одлука да је Мајданпек једини пројекат на којем треба радити. Очито да се рударској струци у том тренутку није много веровало јер су резултати били на дугом штапу, па је отуда постојао и велики страх од ризика улагања огромног државног капитала у неизвесну будућност.

Доношењем овакве одлуке биће потпуно напуштен концепт Хејровског који се заснивао, по писању Симића 1960, на следећем: *Индустрију јвожђа храниће два рудника, рудноглавско са бојатиом али ишешко тојљивом рудом, и мајданпечко са нешито сиромашнијом али зајто тојљивијом рудом. Кад се ове две врсте руда јомешају, олакшава се тојљење у иећи и јобољшава квалииетей јвожђа [...].*

И управо овај случај остаће запамћен у историји савременог српског рударства јер је у самом свом зачетку доживео неуспех и показаће још једну од многих тамних страна владавине уставобраниоца. Десиће се управо оно на шта је још 1841. године упозоравао барон Филипсборн (дипломатски агент

српске владе у Бечу) тадашњег српског кнеза Михаила Обреновића, а радило се о томе да Влада мора пазити да на самом почетку отварања рудника у Србији не буде компромитована јер је незгодно да земља која се ипек у развијању налази, одма у иочейку у својим ојиданијама иреварена буде [...] Вешчестивена иишета која би оиуда ироисиициала, јошии није иолико знаменииша, као морална.

Након очито искристалисаног става који су заузели у Министарству финансија министар Паун Јанковић и свакако начелник Јован Гавриловић, већ током 1849. и 1850. године почиње изградња топионице гвожђа у Мајданпеку, а не у Поречкој реци какви су били почетни планови. По тадашњем виђењу, топионица је требало да постане ослонац за индустријализацију земље и то за руду гвожђа и бакра. По Сојкиним инструкцијама почиње изградња две ниске пећи, а у Кучајни биће отворен рудник олова. Дефицитарну рударску радну снагу Сојка ће обезбедити у Смолнику (Словачкој): 2. маја 1850. године кренуће пут Србије 108 рударских породица предвођених

инжењером Стеваном Павловићем. У то време у шумовитом беспућу Мајданпека без путева није било ниједне рударске куће, па су Смолничани смештени најпре у две веће шупе. Потом управа рудника изграђује 23 брвнаре и од октобра 1850. године услови живота рударских породица биће нешто бољи.

Инвестиције у подизању индустрије гвожђа у Мајданпеку биле су велике, радови веома тешки, а први резултати рада топионице гвожђа лоши (слика 3). Пробно топљење руде гвожђа изведено је 1850. године.

Без обзира на значајне резерве руде које су постојале у Мајданпеку, проблем је представљао висок проценат садржаја сумпора у њој, па је за примењивани технолошки процес прераде руда била неупотребљива за производњу кованог гвожђа. Поред осталог, топионица је радила лоше, с прекидима, и због честог недостатка угља. За време Сојкиног управљања везује се и случај хаварије на зиду пећи до које је дошло услед неправилне шарже. [10]



Слика 3, Топионица у Мајданпеку, 1849–1858 (цртеж Феликса Каница, 1861)
Figure 3, Smelter in Majdanpek, 1849–1858 (drawing by Felix Kanitz, 1861)

Због лоших резултата који су се низали један за другим Државни савет ће у јесен 1850. године предложити кнезу Александру смену начелника Рударског одељења. У Министарству финансија се случај са Сојком подигао до тог нивоа да се сматрало чак и да: *Норберт Сојка, њо мишљењу министра финансија Пауна Јанковића, или није разумео његове које је руководио, или је био злонамеран.* [10] Из нужде да се нешто предузме, 16. новембра 1850. године за вршиоца дужности управника у Мајданпеку биће постављен рударски инжењер Ђорђе Бранковић³. Бранковић је био у великој немилости код Гавриловића, али његова стручност у овој околности била је важнија од личне сујете.⁶

Врхунац лошег рада Рударског одељења под руководством начелника Сојке забележен је почетком јануара 1851. године. Заправо, у Министарству финансија донеће одлуку да се комплетна рударска архива која је формирана од 1845. године пребаци из Одељења „промишљености” у Рударско одељење. Срећом, како архивар није савесно обавио свој задатак, један део те архиве остао је сачуван у Одељењу „промишљености”, а све што је пребачено, пропало је и уништено у Рударском одељењу. [10]

У фебруару 1851. године, шест месеци пре истека Уговора, Норберт Сојка даје оставку

на место начелника Рударског одељења и рада у државној служби Кнежевине Србије.

На долазак трећег по реду начелника чекало се све до краја августа 1851. године. Као и раније, и овог пута ће о таквој важној теми за српско рударство одлучивати неуке бирократе из државне администрације. Нови начелник Вилхелм Фукс био је најпре фармацеут, затим је у Бечу докторирао на хемији, а онда је једно време радио на пословима топионичара обојених и племенитих метала. Министар финансија Паун Јанковић, у чијем је надлештву било Рударско одељење, са пуно хвале је представио др Фукса, па је мистериозно како је у овом аустријском стручњаку био виђен спас српске индустрије гвожђа када се он у својој пракси тиме није бавио. Али у овоме није био једини проблем. Услед велике наде која је полагана Фуковој стручности, место секретара Рударског одељења, које је било најважније после начелниковог, олако је 16. новембра 1851. године додељено Стевану Павловићу уместо много стручнијем Ђорђу Бранковићу.⁶

Рад др Фукса у српском рударству није био запажен. Рудник „Звезда Оријента” у Мајданпеку и даље је таворио. Када је у питању приватни живот рударских породица, он бива све организованији. Услед потребе школовања деце рудара, смолнички рудар

⁶ Ђорђа Бранковића као и његове не баш сјособне другове, Божића и Павловића, наше прве рударске инжењере и геологе, разорио је бирокрајски друштвени систем уставобранишељској режима (Симић 1960). Неповољно мишљење о Бранковићу у Министарству финансија створио је и одржавао Јован Гавриловић, искључиво због његове немирне природе. Међутим, када је требало обавити најодговорније послове, и поред неповољних оцена које је годинама добијао, био је слат нико други већ несумљиво најспособнији инжењер Бранковић. Веза са проф. Карлом Хејровским и његов долазак у Србију били су остварени преко Бранковића. Њему је било поверено да прати Хејровског 1847. године при проспекцији рудних појава по Србији. И наредне 1848. године поверено му је да по источној Србији прати првог начелника Рударског одељења Густава Бема и упозна га са проблематиком наших рудишта. Бранковића су најчешће слали на задатке везане за орудњења олова (Подриње, Мелница код Петровца на Млави, Кучајна, Рудник и др.). За време Кримског рата 1853. године, по налогу Министарства унутрашњих дела, Бранковић је у Рипњу и око Космаја откопавао и топио олово. Ради провере квалитета угља откривеног у Сењу послат је Бранковић 1853. године. Један је од најзаслужнијих за израду и озакоњење рударског закона који је донет 15. априла 1866. године. Лично је познавао Феликса Хофмана, директора Геолошког завода у Бечу барона Франца Хауера и друге истакнуте стручњаке рударства и геологије тог времена. 15. априла 1866. године. Лично је познавао Феликса Хофмана, директора Геолошког завода у Бечу барона Франца Хауера и друге истакнуте стручњаке рударства и геологије тог времена.

Јозеф Седелини почеће од 1. новембра 1851. године, хонорарно, као учитељ да подучава децу на матерњем језику. У каснијем периоду учитељски посао преузеће локални свештеници. Настава се одвијала на немачком језику који је истовремено био и службени језик у свим рударским службама. Поред централног рударског насеља у Мајданпеку, српска влада, преко Министарства финансија, изградиће насеља и у Дебелом Лугу, Рајковој реци, Грабову, Чекићима. Радницима је давана земља на коришћење, подизани су дућани и кафане. Зависност од страних радника била је велика, па им је држава обезбеђивала здравствену заштиту и социјално осигурање. Сматрало се такође да треба да их привуку и православни храмови. Тако ће и кренути градња Цркве Св. Петра и Павла у Мајданпеку на пролеће 1856. године, и то по идеји чувеног сликара Уроша Кнежевића. Православни храм је требало да има фасаду препознатљивог европског стила, са видљивим гредама и испуном од опеке (бондручни систем градње), слика 4. Неуобичајени екстеријер православне цркве.

И док је рудник Мајданпек са топионицом стајао као „омча око врата”, Фукс ће током прве половине 1852. године, као и сви његови претходници (страни стручњаци), обићи рудне појаве на планини Рудник и по ко зна који пут теоретски разматрати планове његовог отварања.

У Мајданпеку, где су били инсталирани релативно савремена опрема и машине, недостатак угља ће и даље представљати велики проблем. Од 1852. године у функцији је била и парна машина. Зато ће др Фукс током септембра 1852. године обићи рудник каменог угља Добра на Дунаву који је био у закупу његовог земљака Штајнлехнера, о коме је већ било речи. Рудник је лоше пословао, па је Штајнлехнеру било стало да прода рударско право, а у томе је требало да му помогне начелник Фукс. Кнез, опрезан према странцима, ово није одобрио, првенствено због лошег стања рудника, а ни путеви нису били довољно добри да би се угаљ могао из рудника Добра лако транспортовати до Мајданпека. Суочен са дефицитом угља, Фукс ће током 1852. године обићи и неке појаве карбонских угљева између Млаве и Пека.



paundurlic.com/s19vek3.htm

Слика 4, Црква Св. Пејтра и Павла у Мајданпеку, изграђена 1859.
Figure 4, Church of St. Peter and Paul in Majdanpek, built in 1859

Треба истаћи и Фуков рад на пројекту рударског закона. Како пре њега барон Хердер и бивши начелник Сојка нису обавили овај посао, др Фукс је израдио закон који је садржао 96 параграфа са коментаром и који је 24. октобра 1852. године био послат Државном савету на мишљење. Прерана Фукова смрт 17. јануара 1853. године у Београду одгодиће планове у вези са рударским законом за још неко време.

Након овог догађаја место начелника Рударског одељења остаће упражњено више од три године. За то време у Мајданпеку ће током 1853. године кренути не тако успешно пробно топљење руде бакра. Због потребе за угљем кренуће и истраживања у Раденки и Сењу, за два највећа предузећа у Србији (Топионицу гвожђа и бакра у Мајданпеку и Тополивницу у Крагујевцу).

Угаљ из Раденке помало је коришћен у Мајданпеку. Највећи проблем био је транспорт (лоши и неизграђени путеви), током којег се угаљ превише мрвио, што је још више оптерећивало ионако прескупе радове у Мајданпеку.

Угаљ у Сењу је пронађен у правом часу јер је управо 1853. године довршена градња

прве пећи за ливење гвожђа у Тополивници у Крагујевцу. Квалитетни угаљ је био преко потребан. Ови догађаји ће условити да Рударско одељење одмах упутити из Мајданпека у Сење најспособнијег инжењера, кога другог до Ђорђа Бранковића⁶. Већ наредне 1854. године за руководиоца рударских радова угљенокопа биће постављен Василије Божић³, по чијем ће имену један поткоп касније и добити назив Васин поткоп.

За сам почетак откопа угља били су потребни обимни претходни радови на раскривци угљених слојева, крчењу густе шуме и пробијању пута око 9 km од угљенокопа до најближег села Сења. Угаљ се откопавао у почетку површински и то од пролећа до јесени, а током зиме се није радило. Прва количина откопаног угља послата је Тополивници у Крагујевац 12. маја 1854. године са 98 запрежних кола. [16] Транспорт угља запрегом до Крагујевца (слика 5) био је напоран најпре због велике удаљености и јако лоших путева, али и због превоза скелом преко Велике Мораве и бројних других проблема. Касније, када је кренула подземна експлоатација угља, долазило је до појаве јамских пожара и прекида рударских радова.



<https://muzejuglarstva.rs/>

Слика 5, Рудари Сењској рудника испред тунела Александар
Picture 5, Miners of the Senj mine in front of the Aleksandar's tunnel

Због расула у Мајданпеку Државни савет предлаже кнезу 3. јула 1854. године да се на место привременог управника постави неко од окружних начелника како би се увео ред. Министар Паун Јанковић најпре је предлагао Стевана Павловића, а онда је, услед кнежевог противљења, у Мајданпек послат његов творац Јован Гавриловић, док се у међувремену не нађе адекватније решење. У вези са Гавриловићевим одласком у Мајданпек крајем 1854. године, Симић (1960) наводи: *Тамо је имао њриликe да види своје дело, врзино коло, које се није мојло зауставити*. Уосталом, Гавриловић није ни био компетентан да се у Мајданпеку ухвати у коштац са металуршким и рударским немарлуком.

У Мајданпеку Гавриловић ће остати пар месеци, а онда ће 13. јуна 1855. године за привременог управника Мајданпека бити постављен Стеван Павловић. Суочен са мајданпечким „ћорсокаком” из кога и пре њега нису могли многи да изађу, Павловић ће у Мајданпеку неславно завршити своју радну каријеру.

Све скупа, то се ланчано одразило и на Тополивницу у Крагујевцу која, због недостатка сировина (сировог гвожђа и угља), није радила пуним капацитетом. До 1855. године произведено је само 86 комада оруђа, па је зато постојао чак и план за њено затварање. [5]

Новог начелника Рударског одељења пронаћи ће Јован Гавриловић током пута у Саксонији септембра 1855. године, када је пратио нову генерацију студената рударства, Гудовића и Јаковљевића. Овог пута без препорука и посредника, Гавриловић ће последњу наду за српско рударство видети у Херману Брајтхаупту, сину чувеног професора минералогije Аугуста Брајтхаупта са рударске академије у Фрајбергу. Оно што је остало ипак као неостварена намера Гавриловића на овом путу тицало се проналажења иностраног друштва коме би се рудник Мајданпек уступио на даље коришћење. Због овог неуспеха наставља се улагање државног капитала у Мајданпек.

Херман Брајтхаупт, рударски инжењер, доћи ће у Србију крајем априла 1856. године и закључити уговор на три године. Са његовим доласком у Мајданпек је све ишло по старом. Средином августа 1856. године у Мајданпеку ће се наћи и његов отац проф. Аугуст Брајтхаупт. Интересоваће се за пословање предузећа и рад постројења, а онда ће наредних пар недеља безуспешно трагати за лежиштима соли по источној Србији.

Крајем септембра 1856. године у Мајданпеку се пушта у рад и нова висока пећ за топљење руде гвожђа, а онда ће већ 17. новембра исте године доћи до њеног рушења. То је био врхунац немара и неодговорности који су постојали у раду у Мајданпеку и, практично, крај индустрије гвожђа која се тамо подизала.

Током 1856. године у руднику угља Сење доћи ће до великог јамског пожара услед нестручног откопа угља. [9] Пожар је дуго трајао, тешко је угашен и то се одразило на рад Тополивнице.

За српско рударство Брајтхауптово име биће везано и неуспешним бушењем у околини Београда (на Топчидеру, као и поред Саве и Дунава) ради проналажења лежишта угља за која није било стручних основа. [9] Много значајнији детаљи о Брајтхаупту биће ипак садржани у оптужби коју је против њега упутио приврмени управник Мајданпека Стеван Павловић³. Оптужба је била упућена 22. фебруара 1857. године Државном савету у писаној форми. Њоме Павловић износи бројне детаље о лошем раду Брајтхаупта. Треба свакако са резервом прихватити појединости, али неспорно је да је Павловић имао добар увид у све неправилности у раду и да је овим свакако желео да са себе скине искључиву одговорност. На то упућује и Гавриловићево незадовољство Брајтхауптовим радом иако га је он довео на ту позицију.

На овом месту биће изнето само пар детаља из Павловићеве оптужбе коју наводи Симић (1960): [...] *за све негдаће у Мајданпеку одговоран је Брајтхаупт, њрисирасан*

Саксонац, коме су пред очима само интереси Намаца. Он фаворизује раднике из Саксоније иако су они олош [...] његова тежња види се и из експлоата оца његовој у коме о нама Србима ни спомена нема, ал на пројавивши он подмеће сину свом идеје о увођењу суморне манипулације, о цементацији и другом којечему, ирежда је то све и пре њега рађено и завођено.

На политичкој сцени током октобра 1857. године доћи ће до кулминације сукоба између кнеза Александра и највећег броја чланова олигархијског Државног савета. Вођење аустрофилне политике кнеза након Кримског рата (1853–1856) русофилима и уставобраниоцима није било по вољи, а посебно што им нису лако биле доступне функције по министарским ресорима. У завери против кнеза били су уставобраниоци (Стефан Стефановић Тенка, Паун Јанковић, Радован Дамјановић Раја и др.), присталице династије Обреновић и нови млади чиновници – либерали. Тенкина завера за смену (чак и убиство) кнеза Александра није успела, а завереници су похапшени и осуђени. [2]

Политичка дешавања оставиће трага на ионако крхко рударство. Као начелник Рударског одељења, Брајтхаупт ће бити члан државне комисије која ће 1858. године донети одлуку о престанку свих радова у Мајданпеку, услед неоправданих расхода и великих губитака овог предузећа. Према подацима В. Симића (1982), у рудник и топионицу у Мајданпеку уложено је од 1849. до 1858. године укупно 558.000 дуката. За период 1855–1857. године добијено је свега 56 тона истопљеног бакра. [5] Према подацима које износи Б. Миљковић Катић (2010), држава је у Мајданпеку уложила 6 милиона дуката.

Након затварања рудника Мајданпек сви радници биће отпуштени, осим шест чиновника, два пандура, 22 чувара и двојице рабација са четири пара волова. Тиме ће бити окончано и Брајтхауптово ангажовање.

На узаврелој политичкој сцени током 1858. године биће донет Закон о Народној скупштини, а онда ће 30. новембра исте године бити сазвана Светоандрејска скупштина.

На овој скупштини, коју је предводио капетан Миша Анастасијевић, донето је 385 одлука за 60 дана заседања и на њој је свргнут кнез Александар Карађорђевић а на власт поново враћен Милош Обреновић. [2] У Министарству финансија биће угашено Рударско одељење и поново основан Рударски реферат као руководеће тело за рударство. Овим чином означен је крај уставобраниоца режима и српско рударство ће кренути другачијом државном стратегијом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ивић А., Из доба Карађорђа и сина му кнеза Александра, Просвета, Београд 1984.
2. Јовановић С., Уставобраниоци и њихова влада (1838–1858), Издавачко и књижевско предузеће Геца Кон а. д., Београд 1933.
3. Крстић П., „Швабе” или „немачкари” у Србским народним новинама Теодора Павловића, Зборник Матице српске, бр. 49, Нови Сад 1994.
4. Милић Д., Илија Гарашанин и привреда Србије, Зборник радова Научног Скупа Илија Гарашанин (1812–1874), књ. LIV, Одељење историјских наука, књ. 16, САНУ, Београд 1991.
5. Миљковић Катић Б., Управљачке вештине администрације Кнежевине Србије и заснивање индустрије (1834–1858), Међународна научна конференција Менаџмент 2010, Крушевац 2010.
6. Миљковић Катић Б., Профилисање привредних надлежности у државној управи Кнежевине и Краљевине Србије, Тематски зборник радова „Друштвене науке пред изазовима савременог друштва”, Филозофски факултет Универзитета у Нишу, Ниш 2017.
7. Никић Љ., Жујовић Г., Радојчић Костић Г., Грађа за биографски речник чланова Друштва српске словесности, Српског ученог друштва и Српске краљевске академије, 1841–1947, САНУ, Београд 2007.
8. Поповић Р., Тома Вучић Перишић, Историјски институт САНУ, Београд 2003.
9. Симић В., Развој угљенокопа и угљарске привреде у Србији, Одељење природно-математичких наука, књ. 18, САНУ, Београд 1958.
10. Симић В., Из скорашње прошлости рударства у Србији, Завод за геолошка и геофизичка истраживања, књ. IX, Београд 1960.

11. Симић В., Изградња Мајданпека и његово насељавање 1849–1857, РТВ Бор, Бор 1982.
12. Свирчевић М., Локална управа под уставобраниоцима, Балканска XXXV, Београд 2005.
13. „Стара ливница”, Архив музеја у Крагујевцу.

ИНТЕРНЕТ ИЗВОРИ:

14. paundurlic.com/s19vek3.htm
15. sr.m.wikipedia.org/wiki/Staklara_Avramovac
16. sr.wikipedia.org/sr-ec/Senjski_Rudnik

DEPARTMENT OF MINING OF THE MINISTRY OF FINANCE
AT THE TIME OF THE DEFENDERS OF THE CONSTITUTION
OF THE PRINCIPALITY OF SERBIA
(1847-1858)

E x c e r p t

Branko Miladinović
GEOLOGICAL SURVEY OF SERBIA
branko.miladinovic@gzs.gov.rs

The emergence of the defenders of the constitution on the political scene of the Principality of Serbia in the middle of the 19th century is related to the period when the political elite from the ranks of Serbian nobles, bureaucrats, prominent merchants and others sought to limit the autocratic rule of the prince and establish the rule of law to protect their own interests. After the removal of Prince Miloš in 1839 and then Prince Mihailo Obrenović in 1842, Serbia, with Prince Aleksandar Karađorđević on the throne, would embark on the path of collegial oligarchic rule by the defenders of the constitution.

The leaders of the defenders of the constitution led by Toma Vučić, Avram Petronijević, Jovan Hadžić, the Simić brothers, Hadži-Milutin and Ilja Garašanin, presenting themselves as reformers of Serbian society, would actually lead a constant struggle for supremacy during the entire reign of Prince Alexander (1842-1858). In fact, according to the then Turkish Constitution (1838), the prince, as well as the State Council, which consisted of representatives of the defenders of the constitution, did not have sovereign rule.

The efforts of the defenders of the constitution to transform Serbian society and modernize it industrially as soon as possible would also initiate the aspiration towards the revival of mining, although there was no clear vision for this at that time. The fact is that mining was not regulated by law and there were no local experts

who would provide professional support to the government. That is why every opinion and advice had to be sought from foreign experts, and when there was none, the defenders of the constitution left mining aside because they were basically not familiar with it or because they got involved in decisions that did not make sense in the mining sense. They ardently wanted to develop mining, but with immediately visible results. All of this was intertwined with personal interests, political speculations, foreign influences and other phenomena.

Mining in Serbia did not have any significant progress until 1847. This issue was mostly postponed and time passed in disagreements and constant differences in opinions and attitudes between the prince and the State Council. Regardless of the common position they had regarding state investment in the opening of mines, this time was marked by attempts to infuse private capital into mining in Serbia. During the reign of Prince Mihailo Obrenović, in June 1841, an offer for a private initiative arrived (the case with the offer of Nikola Germani, a state banker from Belgrade), which the Government analyzed and finally concluded that in fact it could not implement it because there were no educated experts who would be able to control the mining works and calculate the mineral rent.

The opening of the first mining institution in the Principality of Serbia in 1842 was also unsuccessful.

ful. The Department of Mining, as the governing body for mining in the Ministry of Finance, was short-lived, because the stormy political events that culminated in the overthrow of the Obrenović dynasty from power in 1842 would once again put mining on the back burner.

After 1843, the first privilege for the prospecting and exploitation of mineral raw materials was sought by certain leaders of the defenders of the constitution, and their failures and machinations would later cost Serbia hundreds of thousands of ducats. Even the granting of a privilege to the private exploitation of coal from the “Dobra” mine on the Danube in 1846 was not successful. After 13 years of private management, the state regained the right over the mine with 4,000 ducats, and thus actually remained without profit for this period of coal mining.

Parallel to these events, the offer that the Polish mining expert Josif Polomski made in 1844 to the Government for the production of industrial samples of metallic ore from some ore-bearing areas of Serbia was also unsuccessful. This was more than a key event for the successful revival of Serbian mining at that time. The ignorant bureaucratic administration of the defenders of the constitution did not understand the importance of the industrial sampling of the ore, which would cost Serbia millions of ducats a decade later.

The prospecting of ore occurrences conducted by the Czech mining expert Karl Heyrovsky from Pšibran was instrumental in the organization of mining in Serbia after 1847. Thanks to his positive opinion about the mineral potential, the state strategy was then based on the investment of state capital in the development of mining and industry, as a basis for starting the economy and strengthening the economic power of the country. Since at that time the Ministry of Finance was in charge of mining affairs, one of the leaders of the defenders of the constitution, Paun Janković (Minister of Finance), and above all, the chief of this ministry, Jovan Gavrilović, had the most significant role in its creation. Gavrilović was an educated, apolitical, official whom the defenders of the

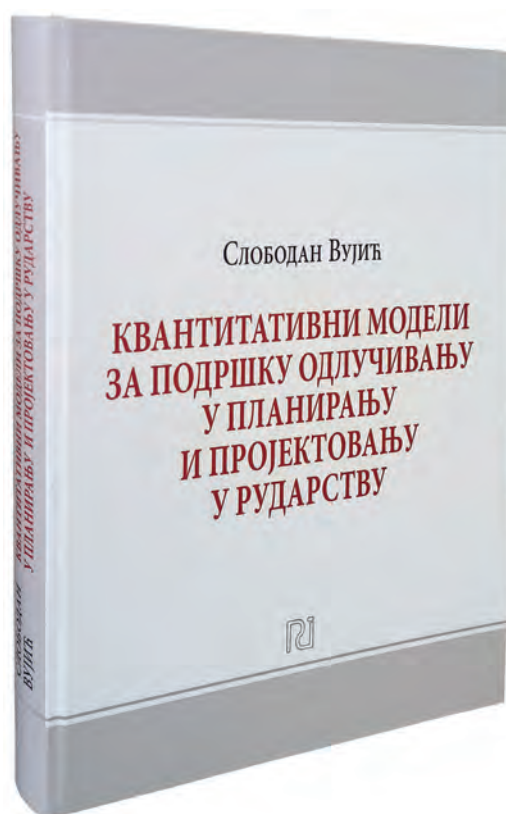
constitution trusted and respected. Given the position he had in the Ministry of Finance, he managed the most important period of mining reconstruction in the Principality of Serbia. He had a key role primarily in the formation of the Department of Mining at the Ministry of Finance, and then in the selection of all four foreign mining experts who would manage it as its chiefs, in the period 1848-1858. As the government's goal was to develop the iron industry in Majdanpek, it remains unclear why experts who did not deal with ferrous metallurgy in practice or had any experience with it were appointed to this position.

Things went wrong from the very beginning. The first appointed chief in 1848, Gustav Böhm, from Leutschau (the Slovak city of Ljevoča which once belonged to Hungary, i.e. Upper Hungary), died just three weeks after taking office. After him, the chiefs Norbert Sojka from Smolnik, Dr. Wilhelm Fuchs from Austria and finally Hermann Breithaupt from Saxony did not have much success in establishing Serbian mining. Regardless of the significant reserves of ore that existed in Majdanpek, the problem was the high percentage of sulfur content in it, so when it came to the applied technological process of processing, the ore was unusable for the production of wrought iron. Among other things, the smelter in Majdanpek worked poorly and with interruptions due to the frequent lack of coal as an energy source.

In order to improve the iron and copper industry in Majdanpek, state capital in millions of ducats was invested, which in the end turned out to be an investment failure. Another obstacle, in addition to the insufficient competence and the negligence of the foreign experts who led the project, was the many bureaucratic decisions of the state administration that were imposed without consultation with the experts.

With the fall of the defenders of the constitution at the St. Andrew's Assembly in 1858, the Department of Mining of the Ministry of Finance was shut down and Serbian mining would then follow a different state strategy.

КЊИГЕ / BOOKS



КВАНТИТАТИВНИ МОДЕЛИ ЗА ПОДРШКУ ОДЛУЧИВАЊУ У ПЛАНИРАЊУ И ПРОЈЕКТОВАЊУ У РУДАРСТВУ, аутор Слободан Вујић, издавач Рударски институт Београд, 2023, 279 стр, ISBN 978-86-82673-22-4, doi: 10.25075/MO2023.01.

Монографија структурно обухвата, обрађује и хармонично спаја теоријске и практичне аспекте квантитативних приступа у одлучивању. Текст добро организован, логички устројен, прегледан, разумљив, лак за праћење и читање, систематизован је у пет заокружених целина: Увод, Линеарни модели, Вишекритеријумски модели, Динамички модели и Међусекторски модели. Би-

QUANTITATIVE MODELS FOR DECISION-MAKING SUPPORT IN PLANNING AND DESIGN IN MINING, author Slobodan Vujić, publisher Mining Institute Belgrade, 2023, 279 pages, ISBN 978-86-82673-22-4, doi: 10.25075/MO2023.01.

The monograph structurally includes, processes and harmoniously combines theoretical and practical aspects of quantitative approaches in decision-making. The text is well organized, logically arranged, reviewed, understandable, easy to follow and read, systematized in five rounded units: Introduction, Linear models, Multi-criteria models, Dynamic models, and Cross-sectoral models. Each chapter is accom-

блиографија је уз свако поглавље. На крају књиге приложен је додаток Међународни систем мерних јединица.

Инструктивношћу од теоријских и филозофских обележја квантитативних модела до примена у решавању конкретних рудничких проблема, књига може једнако послужити студентима последипломских и докторских студија, научницима, истраживачима, инжењерима рударства, геологије, пројектантима и планерима, стручњацима системских и других струка. Оваква дела не настају спонтано, она су резултат функционалне законитости засноване на услову акумулације знања, искуства, научне и инжењерске спознаје, стицане вишедеценијским радом на решавању бројних рудничких проблема.

Приредио
Раде Шарац

panied by a bibliography. At the end of the book, an appendix to the International System of Units of Measurement is attached.

By using instructiveness, from theoretical and philosophical features of quantitative models to applications in solving specific mining problems, the book can equally serve postgraduate and doctoral students, scientists, researchers, engineers of mining, geology, designers and planners, system experts and other professions. Such works are not created spontaneously, they are the result of functional legality based on the condition of accumulation of knowledge, experience, scientific and engineering knowledge, during decades of work in solving numerous mining problems.

Prepared by
Rade Šarac

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

622+55

РУДАРСКИ гласник = Bulletin of mines
/ главни и одговорни уредник Слободан Вујић. -
1962, бр. 1- . - Београд: Рударски институт, 1962-
(Београд: Политика АД Штампарија). - 30 cm

Полугодишње. - Текст на срп. (ћир.) и енгл. језику. -
Прекид у излажењу од 2000 - 2013. год. - Наставља
традицију часописа «Рударски гласник» из 1903.

Друго издање на другом медијуму:
Рударски гласник (Online) = ISSN 2956-2457
ISSN 0035-9637 = Rudarski glasnik
COBISS.SR-ID 4226050



YU ISSN 0035-9637