

*Живой̄ и дело
ср̄йских научника*

SERBIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

BIOGRAPHIES AND BIBLIOGRAPHIES

Volume I

II SECTION

COMMITTEE FOR THE RESEARCH INTO THE LIVES AND WORK OF THE SCIENTISTS
IN SERBIA AND SCIENTISTS OF SERBIAN ORIGIN

Book 1

*Lives and work
of the Serbian scientists*

Editor

Academician

MILOJE SARIĆ

BELGRADE

1996

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

БИОГРАФИЈЕ И БИБЛИОГРАФИЈЕ

Књига I

II ОДЕЉЕЊЕ

ОДБОР ЗА ПРОУЧАВАЊЕ ЖИВОТА И РАДА НАУЧНИКА У СРБИЈИ
И НАУЧНИКА СРПСКОГ ПОРЕКЛА

Књига 1

*Живот и дело
српских научника*

Уредник
академик
МИЛОЈЕ САРИЋ

БЕОГРАД

1996

Примљено на IX скупу Одељења природно-математичких наука од 22. децембра 1995. год., на основу реферата *Живојина Бумбаширевића, Драгомира Вићоровића, Радејца Дацића, Слободана Ђорђевића, Сивевана Карамайе, Момчила Којића, Војислава Марића, Пејтра Миљанића, Јована Нахмана, Николе Панјића, Милоша Пејровића, Милоја Р. Сарића, Милутићина Сивефановића, Јована Суруиће, Николе Хајдина, Владимира Шолаје*

Издаје

Српска академија наука и уметности

Лектор

Милан Огавић

Коректори

*Александра Томашевић
Мирјана Радовановић*

Технички уредник

Јелка Поморишац

Ликовно решење корица

Милош Пејковић

Тираж 1.000 примерака

Штампа

*Завод за картографију „Геокарта“
Београд, Булевар војводе Мишића 39*

Штампано уз финансијску помоћ Министарства за развој, науку и животну средину Савезне Републике Југославије и Министарства за науку и технологију Републике Србије

ПРЕДГОВОР

Замисао о образовању Одбора за проучавање живота и рада научника у Србији и научника српског порекла настала је пре седам година. Остварена је када су је одељења природно-математичких, техничких и медицинских наука Српске академије наука и уметности прихватила, 1991. године. На предлог ових одељења и уз сагласност Извршног одбора Председништва Српске академије наука и уметности, Председништво Српске академије наука и уметности основало је Међуодељењски одбор за проучавање живота и рада научника Србије и научника српског порекла, децембра 1992. године. Одбор је образован као међуодељењски и на старању је Одељења природно-математичких наука. Њега сачињавају следећи чланови из Академије и са различитих факултета: академик Драгомир Виторовић, проф. др Живорад Гајић, др Раде Дацић, проф. др Слободан Ђорђевић, проф. др Момчило Којић, академик Зоран Ковачевић, академик Звонко Марић, проф. др Јован Нахман, академик Никола Пантић, проф. др Милорад Радотић, проф. др Иво Савић, академик Милоје Р. Сарић (председник), академик Никола Хајдин и проф. др Владимир Шолаја, а једно време били су чланови: академик Дејан Деспић, дописни члан Милан Ђорђевић, проф. др Марко Лeko и проф. др Милош Петровић.

Проучавање живота и дела сваког научника сложен је и деликатан посао, особито због временске дистанце, јер све што је остало о животу и раду особе која се проучава налази се у списима и архивској документацији, који су неретко забачени и затурени на разне стране.

Анализа њиховог научног рада треба да покаже постигнути успех у односу на остале научнике њиховог времена, да одслика њихов допринос за даљи развој науке, односно научне области и дисциплине и оригиналност идеја.

Треба имати на уму да је оцена научног стваралаштва тежак проблем који зависи од специфичности науке у којој је научник ра-

дио, времена у коме је научник стварао, резултата које је постигао, и то не само у области науке већ и струке и педагошког рада.

Основни задатак Одбора је упознавање са научним достигнућима научника Србије и научника српског порекла која су они постигли, а са циљем да се потврде њихови резултати и да се ода признање свима чији је рад у било ком виду допринео развоју одређених идеја. Ако се пође од схватања да је наука процес стваралаштва чије су вредности карактеристичне за период у коме је научник живео и стварао, то упознавање са њиховим резултатима представља у суштини проучавање развоја науке и њене примене у Србији и има драгоцен значај у очувању наше научне баштине. Нација без проучене научне прошлости, познавања свог националног стваралаштва и његовог удела у светској научној ризници самим тим је сиромашнија па је и мањи њен углед у свету. Због свега тога проучавање живота и рада научника представља допринос и култури нације. Углед једне нације не зависи само од савремених успеха у умном стваралаштву, већ је исто тако значајно и њено стваралаштво у прошлости. Отуда је овај рад Одбора од велике важности не само за данашње већ и за будуће генерације.

Биографска и библиографска литература има образовни, васпитни и научни значај. Било би корисно да се ова литература штампа и на неком светском језику, јер обрађује живот и дело научника појединца у нас и представља мозаик из кога треба да настане слика о историји појединих наука, њихово настајање и развој, појава нових наука, односно научних дисциплина, научних друштава и научно-педагошких институција.

Ова проучавања биће штампана у посебној едицији „Живот и дело српских научника“, која почиње са пионирима науке и учених људи Србије из XIX века. Она обухвата животни пут научника, њихово деловање, анализу научних идеја и резултата и одсликава њихов допринос развоју научне мисли, утицај на рад следећих генерација научника и на научно-технолошки прогрес.

Ради усклађивања и помоћи истраживачима живота и дела научника, Одбор је предложио опште и техничке критеријуме о начину приказивања биографија и библиографија и писању текстова.

Одбор је прикупио следећа имена учених људи, пионира науке и научника у Србији из XIX века:

- | | |
|-----------------------|------------|
| 1. Атанасије Николић | 1803–1882. |
| 2. Јосиф Панчић | 1814–1888. |
| 3. Јован Геџ | 1816–1878. |
| 4. Емилијан Јосимовић | 1823–1897. |
| 5. Михајло Рашковић | 1827–1872. |

6. Јован Јолес Јовановић	1833–1864.
7. Коста Алковић	1834–1909.
8. Димитрије Нешић	1836–1904.
9. Ђорђе Радић	1839–1922.
10. Саво Петровић	1839–1889.
11. Владан Ђорђевић	1844–1930.
12. Љубомир Клерић	1844–1910.
13. Милан Јовановић Батут	1847–1940.
14. Петар Живковић	1847–1924.
15. Сима Лозанић	1847–1935.
16. Александар Шандор Поповић	1847–1877.
17. Лаза Лазаревић	1851–1891.
18. Марко Леко	1853–1932.
19. Светозар Зорић	1854–1931.
20. Михајло Пупин	1854–1935.
21. Тодор Селесковић	1856–1901.
22. Никола Тесла	1856–1943.
23. Јован Жујовић	1856–1936.
24. Ђорђе Станојевић	1858–1921.
25. Мијалко Ђирић	1858–1912.
26. Војислав Субботић	1859–1923.
27. Александар Зега	1860–1928.
28. Димитрије Данић	1862–1932.
29. Петар Вукићевић	1862–1941.
30. Богдан Гавриловић	1863–1947.
31. Сава Урошевић	1863–1930.
32. Светолик Радовановић	1863–1928.
33. Петар Павловић	1864–1938.
34. Лујо Адамович	1864–1935.
35. Аца Станојевић	1865–1959.
36. Јован Цвијић	1865–1927.
37. Владимир Варићак	1865–1942.
38. Аћим Стевовић	1866–1957.
39. Коста Стојановић	1867–1921.
40. Михаило Петровић Алас	1868–1943.
41. Владимир Димитријевић Ласкарев	1868–1954.
42. Милорад Јовичић	1868–1937.
43. Стеван Бошковић	1868–1967.
44. Светолик Стевановић	1869–1953.
45. Иван Арновљевић	1869–1951.
46. Јеленко Михаиловић	1869–1956.
47. Живојин Јоцић	1870–1914.
48. Димитрије Антула	1870–1924.

49. Ђорђе Јоанновић	1871–1932.
50. Рихард Бурјан	1871–1954.
51. Едуард Михел	1871–1915.
52. Никола Салтиков	1872–1961.
53. Живојин Ђорђевић	1872–1957.
54. Ђорђе Нешић	1873–1959.
55. Милоје Стоиљковић	1873–1962.
56. Владимир Петковић	1873–1935.
57. Недељко Кошанин	1874–1934.
58. Никола Пушкин	1875–1947.
59. Душан Томић	1875–1947.
60. Бранислав Петронијевић	1875–1954.
61. Александар Стебут	1876–1952.
62. Коста Тодоровић	1876–1953.
63. Милош А. Богдановић	1877–1937.
64. Александар Радосављевић	1877–1956.
65. Миливоје Лозанић	1878–1963.
66. Милутин Миланковић	1879–1958.
67. Мирко Рош	1879–1962.
68. Антун Билимовић	1879–1970.
69. Владимир Фармаковски	1880–1954.
70. Павле Вујевић	1881–1966.
71. Богдан Шолаја	1883–1956.
72. Миливој Костић	1883–1974.
73. Иван Ђаја	1884–1957.
74. Јован Хаџи	1884–1972.
75. Боривоје Ж. Милојевић	1885–1967.
76. Младен Берић	1885–1935.
77. Јаков Хлитчијев	1886–1963.
78. Добривоје Божић	1886–1967.
79. Коста Тодоровић	1887–1975.
80. Драго Перовић	1888–1968.
81. Сима Марковић	1888–1937.
82. Љубиша Глишић	1888–1987.
83. Јеврем Недељковић	1888–1977.
84. Доброслав Тодоровић	1889–1959.
85. Димитрије Јовчић	1889–1973.
86. Душан Борић	1889–1978.
87. Милан Луковић	1889–1972.
88. Александар Леко	1890–1981.
89. Стеван Јаковљевић	1890–1962.
90. Петар Матавуљ	1890–1948.
91. Жарко Милетић	1891–1968.

- | | |
|---------------------------|------------|
| 92. Драгољуб Јовановић | 1891–1978. |
| 93. Јован Томић | 1891–1946. |
| 94. Бранко Димитријевић | 1891–1959. |
| 95. Урош Ружичић | 1891–1966. |
| 96. Тадија Пејовић | 1892–1982. |
| 97. Павле Черњавски | 1892–1969. |
| 98. Радивој Кашанин | 1892–1989. |
| 99. Војислав Мишковић | 1892–1976. |
| 100. Сениша Станковић | 1892–1974. |
| 101. Петар Јовановић | 1893–1957. |
| 102. Александар Костић | 1893–1983. |
| 103. Миладин Пећинар | 1893–1973. |
| 104. Владимир Спужић | 1893–1982. |
| 105. Павле Вукасовић | 1893–1973. |
| 106. Сима Милојевић | 1894–1969. |
| 107. Војислав Радовановић | 1894–1957. |
| 108. Војислав Арновљевић | 1895–1989. |
| 109. Бранко Шљивић | 1895–1963. |
| 110. Стеван Николић | 1895–1986. |
| 111. Светозар Јовановић | 1895–1951. |
| 112. Чедомир Симић | 1896–1969. |
| 113. Вјачеслав Жардецки | 1896–1962. |
| 114. Вукић Мићовић | 1896–1981. |
| 115. Младен Јосифовић | 1897–1981. |
| 116. Витомир Павловић | 1897–1983. |
| 117. Петар Маринковић | 1897–1984. |
| 118. Илија Ђуричић | 1898–1965. |
| 119. Стефан Ђелинео | 1898–1971. |
| 120. Милош Младеновић | 1898–1973. |
| 121. Атанасије Урошевић | 1898–1992. |
| 122. Димитрије Савић | 1898–1981. |
| 123. Ксенофон Шаховић | 1898–1956. |
| 124. Сретен Шљивић | 1899–1974. |
| 125. Момчило Мокрањац | 1899–1967. |
| 126. Сениша Тасовац | 1899–1960. |
| 127. Лука Марић | 1899–1979. |
| 128. Александар Дамански | 1899–1968. |
| 129. Панта Тутунџић | 1900–1964. |
| 130. Милутин Радовановић | 1900–1968. |
| 131. Радивоје Беровић | 1900–1975. |
| 132. Никола Обрадовић | 1900–1982. |
| 133. Илија Риковски | 1900–1984. |

За проучавање живота и дела научника и писање текстова, поред чланова Одбора позвани су на сарадњу бројни сарадници са различитих факултета и института. Међутим, највећи проблем је проналажење аутора за писање текстова. Зато ће бити веома тешко у књигама едиције „Живот и дело српских научника“ остварити хронолошки редослед.

Ова прва књига едиције подстакнуће појединце да се прихвате ових проучавања из њихове области научног рада. У супротном, догодиће се да поједини научници не буду проучени, а што ће неповољно утицати на стицање праве слике о развоју одређене науке, односно научне области у том периоду. Уколико су неки научници изостављени, Одбор ће са захвалношћу размотрити нове предлоге.

Листа научника за XX век сигурно ће бити већа. Верујемо да ће бити мање проблема око писања текстова о животу и делу научника из овог периода.

Едиција „Живот и дело српских научника“ требало је да се појави много раније. Није се схватало да су ова проучавања у суштини не само чување наше научне баштине већ и њено представљање нашој и светској јавности.

Сматрам да са овом едицијом Српска академија наука и уметности испуњава своју обавезу и дуг који има у очувању и развоју националне научне и културне баштине.

Академик Милоје Р. Сарић

FOREWORD

The idea of forming a committee to study the lives and work of the scientists in Serbia and scientists of Serbian origin was mooted seven years ago. It was put into effect in 1991 after being approved by the natural, technical and medical sciences departments of the Serbian Academy of Sciences and Arts. Following the proposal of these departments and the approbation of the Academy's Presidency's Executive Council, the Presidency set up an interdepartmental committee for the study of the lives and work of the scientists of Serbia and those of Serbian origin, in December 1992. The interdepartmental committee is responsible to the Department of Natural and Mathematical Sciences, and is composed of the following Academy members and professors from different faculties: academician Dragomir Vitorović, prof. Dr. Živorad Gajić, Dr. Rade Dacić, prof. Dr. Slobodan Djordjević, prof. Dr. Momčilo Kojić, academician Zoran Kovačević, academician Zvonko Marić, prof. Dr. Jovan Nahman, academician Nikola Pantić, prof. Dr. Milorad Radotić, prof. Dr. Ivo Savić, academician Miloje R. Sarić (chairman), academician Nikola Hajdin and prof. Dr. Vladimir Šolaja. For a time its membership also included academician Dejan Despić, corresponding member Milan Djordjević, prof. Dr. Marko Leko and prof. Dr. Miloš Petrović.

The study of the life and work of each scientist is a complex and delicate assignment, particularly because of time distance, and because what records are left of their lives and work, are stored in archives which are sometimes not easily accessible or are scattered in various places.

The analysis of their scientific work is to reveal success they achieved in relation to other contemporary scientists, to elucidate their contributions to the further development of science in a given discipline, and the originality of their ideas.

It should be borne in mind that the assessment of scientific creativeness is a difficult problem which depends on the specific nature of the scientific discipline in which he was working, on the time when he was involved in it, and

on the results attained, not only in theoretical science but also in its application, and in his pedagogical work.

The prime task of the Committee was to learn about the scientific achievements of the scientists from Serbia and of the Serbian origin, with the purpose of reaffirming their results and paying homage to all those who made advances in the development of various ideas. If science is understood as a process of creativeness the values of which are characteristic of the period when the scientist lived and worked, learning about their achievements is basically a study in the development of science and its application in Serbia, and is of utmost importance for the preservation of our scientific legacy. A nation whose scientific heritage and its part in the world scientific treasure-house have not been properly studied is thereby all the poorer and its renown in the world is the lesser. For all these reasons the study of lives and work of our scientists is also a contribution to the nation's culture. The prestige of a nation does not rely only on its contemporary successes in intellectual creativeness but of equal significance is its past creativeness. Hence the Committee's work is highly important not only for the present but also for the future generations.

The biographical and bibliographical literature is of an educational as well as scientific significance. It would be useful that this literature be printed in one of the world languages because it deals with the lives and work of scientist here and represents a mosaic which will reveal a picture of the history of various sciences, their development, and the emergence of new sciences and scientific disciplines, scientific societies and science education institutions.

These studies are to be printed in a separate publication entitled „Lives and Work of the Serbian Scientists“, which will begin with the pioneers of science and learned men of the 19th century Serbia. It will encompass the course of life of the scientists, their work, the analysis of their scientific ideas and results, and will disclose their contribution to the development of scientific thought, their influence on the work of the next generations of scientists and on scientific and technological progress.

To coordinate and assist the research in the lives and work of the scientists, the Committee has proposed general and technical criteria on the method of presenting biographies and bibliographies and the writing of the texts.

The Committee has collected the following names of learned men, pioneers of science and scientists in Serbia in the 19th century:

- | | |
|--------------------------|------------|
| 1. Atanasije Nikolić | 1803–1882. |
| 2. Josif Pančić | 1814–1888. |
| 3. Jovan Gec | 1816–1878. |
| 4. Emilijan Josimović | 1823–1897. |
| 5. Mihajlo Rašković | 1827–1872. |
| 6. Jovan Joles Jovanović | 1833–1864. |

7. Kosta Alković	1834–1909.
8. Dimitrije Nešić	1836–1904.
9. Djordje Radić	1839–1922.
10. Savo Petrović	1839–1889.
11. Vladan Djordjević	1844–1930.
12. Ljubomir Klerić	1844–1910.
13. Milan Jovanović Batut	1847–1940.
14. Petar Živković	1847–1924.
15. Sima Lozanić	1847–1935.
16. Aleksandar Šandor Popović	1847–1877.
17. Laza Lazarević	1851–1891.
18. Marko Leko	1853–1932.
19. Svetozar Zorić	1854–1931.
20. Mihajlo Pupin	1854–1935.
21. Todor Selesković	1856–1901.
22. Nikola Tesla	1856–1943.
23. Jovan Žujović	1856–1936.
24. Djordje Stanojević	1858–1921.
25. Mijalko Ćirić	1858–1912.
26. Vojislav Subbotić	1859–1923.
27. Aleksandar Zega	1860–1928.
28. Dimitrije Danić	1862–1932.
29. Petar Vukićević	1862–1941.
30. Bogdan Gavrilović	1863–1947.
31. Sava Urošević	1863–1930.
32. Svetolik Radovanović	1863–1928.
33. Petar Pavlović	1864–1938.
34. Lujo Adamovič	1864–1935.
35. Aca Stanojević	1865–1959.
36. Jovan Cvijić	1865–1927.
37. Vladimir Varićak	1865–1942.
38. Aćim Stevović	1866–1957.
39. Kosta Stojanović	1867–1921.
40. Mihailo Petrović Alas	1868–1943.
41. Vladimir Dimitrijević Laskarev	1868–1954.
42. Milorad Jovičić	1868–1937.
43. Stevan Bošković	1868–1967.
44. Svetolik Stevanović	1869–1953.
45. Ivan Arnovljević	1869–1951.
46. Jelenko Mihailović	1869–1956.
47. Živojin Jocić	1870–1914.
48. Dimitrije Antula	1870–1924.
49. Djordje Joannović	1871–1932.

50. Rihard Burjan	1871–1954.
51. Eduard Mihel	1871–1915.
52. Nikola Saltikov	1872–1961.
53. Živojin Djordjević	1872–1957.
54. Djordje Nešić	1873–1959.
55. Miloje Stojilković	1873–1962.
56. Vladimir Petković	1873–1935.
57. Nedeljko Košanin	1874–1934.
58. Nikola Pušin	1875–1947.
59. Dušan Tomić	1875–1947.
60. Branislav Petronijević	1875–1954.
61. Aleksandar Stebut	1876–1952.
62. Kosta Todorović	1876–1953.
63. Miloš A. Bogdanović	1877–1937.
64. Aleksandar Radosavljević	1877–1956.
65. Milivoje Lozanić	1878–1963.
66. Milutin Milanković	1879–1958.
67. Mirko Roš	1879–1962.
68. Antun Bilimović	1879–1970.
69. Vladimir Farmakovski	1880–1954.
70. Pavle Vujević	1881–1966.
71. Bogdan Šolaja	1883–1956.
72. Milivoj Kostić	1883–1974.
73. Ivan Djaja	1884–1957.
74. Jovan Hadži	1884–1972.
75. Borivoje Ž. Milojević	1885–1967.
76. Mladen Berić	1885–1935.
77. Jakov Hlitičijev	1886–1963.
78. Dobrivoje Božić	1886–1967.
79. Kosta Todorović	1887–1975.
80. Drago Perović	1888–1968.
81. Sima Marković	1888–1937.
82. Ljubiša Glišić	1888–1987.
83. Jevrem Nedeljković	1888–1977.
84. Dobroslav Todorović	1889–1959.
85. Dimitrije Jovčić	1889–1973.
86. Dušan Borić	1889–1978.
87. Milan Luković	1889–1972.
88. Aleksandar Leko	1890–1981.
89. Stevan Jakovljević	1890–1962.
90. Petar Matavulj	1890–1948.
91. Žarko Miletić	1891–1968.
92. Dragoljub Jovanović	1891–1978.

93. Jovan Tomić	1891–1946.
94. Branko Dimitrijević	1891–1959.
95. Uroš Ružičić	1891–1966.
96. Tadija Pejović	1892–1982.
97. Pavle Černjavski	1892–1969.
98. Radivoj Kašanin	1892–1989.
99. Vojislav Mišković	1892–1976.
100. Siniša Stanković	1892–1974.
101. Petar Jovanović	1893–1957.
102. Aleksandar Kostić	1893–1983.
103. Miladin Pećinar	1893–1973.
104. Vladimir Spužić	1893–1982.
105. Pavle Vukasović	1893–1973.
106. Sima Milojević	1894–1969.
107. Vojislav Radovanović	1894–1957.
108. Vojislav Arnovljević	1895–1989.
109. Branko Šljivić	1895–1963.
110. Stevan Nikolić	1895–1986.
111. Svetozar Jovanović	1895–1951.
112. Čedomir Simić	1896–1969.
113. Vjačeslav Žardecki	1896–1962.
114. Vukić Mićović	1896–1981.
115. Mladen Josifović	1897–1981.
116. Vitomir Pavlović	1897–1983.
117. Petar Marinković	1897–1984.
118. Ilija Djuričić	1898–1965.
119. Stefan Djelineo	1898–1971.
120. Miloš Mladenović	1898–1973.
121. Atanasije Urošević	1898–1992.
122. Dimitrije Savić	1898–1981.
123. Ksenofon Šahović	1898–1956.
124. Sreten Šljivić	1899–1974.
125. Momčilo Mokranjac	1899–1967.
126. Siniša Tasovac	1899–1960.
127. Luka Marić	1899–1979.
128. Aleksandar Damanski	1899–1968.
129. Panta Tutundžić	1900–1964.
130. Milutin Radovanović	1900–1968.
131. Radivoje Berović	1900–1975.
132. Nikola Obradović	1900–1982.
133. Ilija Rikovski	1900–1984.

In addition to the Committee members, numerous collaborators have been invited from various faculties and institutes to help in the study of the lives and work of the scientists and in writing the texts. A major problem has been to find researchers in the lives and work of some of the scientists. It will, therefore, be very difficult to achieve chronological sequence in the edition „Lives and Work of the Serbian Scientists“.

This first volume will encourage individuals to take up the study of the lives and work of the scientists from their area of speciality. Otherwise some of the scientists will not be thoroughly researched, which will have an adverse effect on obtaining a true picture of the development of a given science or discipline in that period. Should any scientists have been omitted, the Committee will gratefully consider new proposals.

The list of scientists in the 20th century is bound to be much longer. We believe there will be fewer problems concerned with the writing of articles on the lives and work of the scientists from this period.

The edition „Lives and Work of the Serbian Scientists“ was to have appeared much earlier. It was not understood that the study of the lives and work of our scientists entailed not only the preservation of our scientific heritage but also its introduction to the world.

With this publication the Serbian Academy of Sciences and Arts is fulfilling its obligation and debt to the preservation and development of our national scientific and cultural legacy.

Academician Miloje R. Sarić

МИХАИЛО РАШКОВИЋ
(1827–1872)

Снежана Бојовић



Пионирским радом Михаила Рашковића утемељена је хемија у Србији. Као први професор хемије на Лицеју увео је модерна предавања из свих области хемије, неорганске и органске, хемијске технологије и аналитичке хемије. Оснивањем хемијске лабораторије и увођењем практичних вежби, у време када су сличне лабораторије тек осниване и у Европи, сврстао се у оне малобројне интелектуалце који су својим индивидуалним напорима и прегалаштвом премостили неколико векова и ухватили корак с напредном европском науком и просветом. Као једини хемичар у Србији вршио је разноврсне анализе за државу, унапређивао и развијао рударство, био члан Друштва српске словености и Српског ученог друштва и бавио се свим пословима за које је његово знање било потребно.

О животу Михаила Рашковића има мало података. Није имао потомака који би га сачували од заборавља, а његов наследник на Катедри хемије Сима Лозанић, који је на Великој школи учио права слушајући хемију као општеобразовни предмет код Рашковића, писао је оскудно о свом првом учитељу хемије.¹ Рашковић за собом није оставио писаних трагова, изузев рукописа предавања из неорганске хемије и свежањ анализа које је урадио као државни испитивач руда и лажног новца. Његова биографија, рад на Лицеју и Великој школи, као и стручни рад, реконструисани су на основу грађе сачуване у Архиву Србије.

Михаило Рашковић је рођен 8. маја 1827. године у Тителу, у угледној војвођанској породици. Отац му је био оберлајтнант у правној војној служби, а после синовљевог рођења премештен је у Балу Цркву, где је и умро 1870. године у седамдесет другој години. Основну школу Рашковић је завршио у Панчеву, а гимназију у Великом Варату. Природно-математичке науке студирао је на Филозофском факултету у Пешти, хемијску технологију на Политехничком институту у Прагу, а металургију на рударским академијама у Шемницу и Пшибраму. После завршених студија радио је „по струци рударској и металуршкој“ у Ферденбергу, Пшибраму и Крај-

бергу. Поред српског, говорио је немачки и латински, а читао је и разумео мађарски. Није се женио. На Лицеју и Великој школи предавао је хемију и хемијску технологију од 1853. до 1872. године. Умро је у Београду, после боловања од неколико дана, 1872. године у 46-ој години живота.²

НА ЛИЦЕЈУ (1853–1863)

Хемија као наука заснована је тек крајем 18. века, а потом је прошло још неколико деценија док нису установљене посебне катедре за хемију и у оквиру њих ђачке лабораторије. До тада је хемијско знање стицано на медицинским и фармацеутским школама, рударским академијама, а најчешће се хемија учила уз физику.

На Лицеју, основаном у Србији 1838. године, физика је предавана од 1839. године, а хемија се учила у оквиру наставе физике. У кратком периоду од 14 година (1839–1853) променило се неколико професора физике: Константин Бранковић (1839), Антоније Арнот (1839–1841), Ђорђе Мушицки (1841–1843), Јанко Шафарик (1843–1849) и Вук Маринковић (1849–1853). Сви поменути професори у својим предавањима обухватили су и хемијске садржаје, али су сачувани само програми предавања Шафарика и Маринковића. Управо доласком Јанка Шафарика хемија је заузела значајније место у програму физике, а Вук Маринковић је објавио уџбеник из физике у коме је 70 страна посветио хемији. Међутим, хемијски садржаји су били оскудни и нису ђацима давали потпун увид у хемијску науку, чак ни у основне хемијске појмове.

Године 1853. на Лицеју је основано Природно-техничко одељење (Јестествословно-техническо одељење) на коме су предаване природне и техничке науке. Међу новоуведеним предметима налазиле су се хемија и хемијска технологија, затим јестаственица, минералогичка и агрономија. Поред тога, реформом је измењена дотадашња организација и функционисање Лицеја. Лицеј је добио већу аутономију, а професори већа права. Професорски савет бирао је ректора на три године, давао мишљења о професорским кандидатима, предлагао измене у настави, бринуо о набавци научних средстава и располагао одређеним буџетским средствима. Ово последње било је од пресудне важности за установљење и рад хемијске лабораторије. На почетку школске године професори су морали ректору и професорском савету да достављају програме предавања и захваљујући томе многи од програма до данас су сачувани.

Без обзира на многе слабости Природно-техничког одељења, оно је донело корените промене у образовању и утемељило приро-

дне науке у Србији. У периоду 1853–1863, поред библиотеке и физичког кабинета који су оформљени у претходном периоду, основани су минералошки, зоолошки, ботанички и технички кабинет, хемијска лабораторија и хемијски кабинет. Кабинетима и лабораторијом су руководили професори: бринули о опреми и одржавању и сваке године из наменских пара, односно 500 талира за све кабинете и хемијску лабораторију, набављали опрему и проширивали збирке.

У току припрема за реорганизацију Лицеја и оснивање новог одељења, у лето 1853. године, расписан је конкурс за професоре природних наука. На расписани конкурс за професора хемије и хемијске технологије јавио се 26-годишњи Михаило Рашковић. Рашковићеву конкурсну молбу, као и приложене дипломе, прегледао је Платон Симоновић, главни инспектор школа, и, сматрајући да испуњава услове конкурса, препоручио Савету Лицеја да се изјасни о његовом избору. Гласањем, са седам гласова за и једним против, Савет се определио за Рашковића. О Рашковићевим квалификацијама и мишљењу Професорског савета Симоновић је, затим, известио Министарство просвете. Написао је да је Рашковић „прибрао подпуно сва знања, која су потребна за успешно предавање хемије и технологије и судећи по многостручном његовом знању уобште“ изразио наду да ће његов избор бити „истински добитак“ за Лицеј. Рашковићеве дипломе нису сачуване, али из Симоновићевог писма Министарству сазнајемо да их је било шест: две дипломе филозофских наука и природноматематичких наука стечених у Пешти, две дипломе техничких наука из Прага, диплома Рударске академије у Шемницу и диплома металургије и хемијске технологије из Пшибрама.³ Симоновић је нагласио да Рашковић има и практичног искуства у рударској и металуршкој струци јер је пре доласка на Лицеј радио у рударским центрима (Пшибраму, Фрајбергу и Ферденбергу).

Аустроугарске школе које је Рашковић завршио спадале су у најбоље школе оног времена, школе у којима је хемија била у великој мери заступљена (до половине прошлог века није се могла добити посебна диплома хемичара, већ је хемијско знање стицано на рударским академијама и сличним школама). На основу Симоновићевог извештаја Министарство просвете тражило је од Совјета да постави Рашковића за професора Лицеја „као страног поданика под обичним условима“. Указ о Рашковићевом постављењу за контрактуалног професора са платом од 600 талира месечно потписао је Александар Карађорђевић 26. септембра 1853. године. Године 1855, пошто је примио српско држављанство, именован је за „дејствителног“, односно сталног, професора Лицеја.

Прво предавање из хемије Рашковић је одржао 20. октобра 1853. Према наставном плану предавао је хемију на II години Природно-техничког одељења, а технологију на III години истог одељења. Према распореду часова из 1854. и 1859. године хемију је предавао пет сати недељно (средом и петком од 10 до 12^h и четвртком од 10 до 11^h). Према распореду из 1861/62. године предавао је хемију само четири часа недељно (уторком и четвртком од 10 до 12^h) јер је у тој школској години предавао и физику четири часа недељно.

Први сачувани програми из хемије су из 1861. године, али је по тим програмима Рашковић предавао од доласка на Лицеј па до престања Лицеја у Велику школу 1863. године. Из тог периода постоје четири програма: из хемије, неорганске и органске, из хемијске технологије, из аналитичке хемије и из физике.⁴

Најопширнији је програм из хемије и он обухвата неорганску и органску хемију. Рашковићеви ђаци први пут су слушали хемију на Лицеју, јер је хемија у гимназије уведена двадесетак година касније, и програм је морао да обухвати, пре свега, основне појмове. Пошто није било уџбеника, професори су давали ђацима рукописе својих предавања на преписивање и учење; диктирање је било забрањено. Сачуван је рукопис Рашковићевих предавања из неорганске хемије, али је он писан по програму за Велику школу и опширнији је од програма по коме се учило на Лицеју.

Програм из хемије састоји се од 24 главе, од којих се 18 односи на неорганску хемију и шест на органску хемију. Општи део обухвата дефиницију хемије, поделу, хемијске силе, структуру кристала, киселине, базе, соли и „справе и хемичне послове“. Посебни део неорганске хемије почиње с кисеоником и водоником, али се у истом поглављу налази и флуор. Затим следи азот, а уз њега и сумпор. У поглављу о кисеонику налазе се фосфор и арсеник. Поглавље о киселинама почиње с водом, а следе хлороводонична, флуороводонична и сумпорна киселина. Посебно поглавље односи се на амонијак и његова једињења. Угљенику је посвећен један пасус, затим су наведена његова једињења с кисеоником, силицијумом и азотом, иза тога следи цијановодонична киселина и, најзад, једињења угљеника и водоника. Последњи део неорганске хемије обухвата метале. Калијум и натријум и њихова једињења издвојени су у посебно поглавље, први због важности шалитре и прављења барута, а други, вероватно, због значаја кухињске соли. Остали метали груписани су на следећи начин: калцијум, алуминијум и магнезијум; цинк, калај, олово, никал и кобалт; гвожђе, антимон и бизмут; жива и бакар; сребро, злато и платина. Код сваког елемента најпре се говори о добијању и особинама, а затим о једињењима. Овај део хемије завршен је поглављем о еквивалентима.

Неоргански део није много опширан, нема закона и обавезних општих појмова, али он представља целину, обухвата општи део, металоиде (неметале), метале, оксиде, киселине, базе и соли, дакле све оно што треба да обухвати основни курс неорганске хемије. Класификација елемената је уобичајена јер тада још није био познат Менделејевљев периодни систем елемената.

За органски део хемије карактеристично је да нигде није изричито поменута подела на биљна и животињска једињења, мада се углавном говори о „биљним материјама“. Посебан нагласак је на примењеној хемији јер је за Србију оног времена то било од изузетног значаја: поступак за добијање и пречишћавање шећера, прављење вина, пива и ракије, добијање масти, сапуна, стеарина, парафина, чак и прављење ликера и помада. Обухваћени су угљеви, боје, и најзад, добијање органских база и киселина. Органска хемија је тих година тек утемељивана,⁵ и Рашковићев програм се није разликовао од осталих програма на сличним школама.⁶

Програм из хемијске технологије обухватио је све познате процесе за добијање метала, грађевинског материјала, индустријских производа и производа из свакодневног живота.

Програм из аналитичке хемије није био опширан али је садржавао хемијске анализе, оруђе за анализе, реагенсе за анализе на мокром путу, раствараче и растварање, таблицу по којој се систематски испитују елементи (реагенције које тела по карактеру деле), поступке за испитивање талоба, база и киселина, метала, затим реагенсе за анализе на сувом путу и анализу сложених тела. Програм је вероватно обухватао све оно што су ђаци практично радили у лабораторији.

У програму из физике две главе су се односиле на хемију, „хемично сродство“ и „поједине стихије“, исте оне главе које су постале у програму физике за 1853/54. годину.

Рашковић је у својим предавањима обраћао посебну пажњу на оно што је за Србију било корисно. Тако се наградна тема из хемије за 1861. годину односила на налажење, производњу и употребу шалитре која је за земљу била од посебне важности због производње барута. Рад на овој теми изискивао је праву студију јер је потпун наслов теме, односно основне тезе, гласио: „За какву потребу служе азото-киселе соли у техници. У којим се државама налази шалитра у природи, у којим пределима у Србији. Под каквим се околностима прави шалитра у природи. Фабрикација шалитре у Швајцарској, Шведској и Француској. Художно прављење шалитрене земље. Теорија рађања шалитре. Испирање шалитрене земље, справа за испирање шалитреног раствора и рафинација сирове шалитре. Претварање кубичне шалитре на призматичну. Анализа шалитре.

Анализа ташмајданског кречног камена и ташмајданске шалитре. Какав би се материјал могао употребити за фабрикацију шалитре у околини Београда и како“. Наведена тема проистекла је из Рашковићевог рада на пречишћавању шалитре.

НА ВЕЛИКОЈ ШКОЛИ (1863–1872)

Устројство Лицеја из 1853. није испунило циљеве који су пред њега постављени. Тек што је Лицеј почео да ради по новом закону, сагледани су његови недостаци у организацији наставе и образовању младих стручњака. Пропусти су нарочито били изражени на Природно-техничком одељењу, на које се сваке године уписивало све мање ђака. Због тога се већ од 1857. године размишљало о новој реформи Школе. До 1863. године, када је реформа и извршена, састављено је више пројеката, у неким је, чак, планирано избацавање хемије из наставних планова. Због тога је Рашковић неколико година уз хемију предавао и физику јер је Лицејски савет планирао да га постави за сталног професора физике у случају „да ступи на снагу ново устројење Лицеја по коме би хемија и хемијска технологија испале из предавања лицејских“. Превладао је друго мишљење и у пројекту који је усвојен, хемија је поново имала одговарајуће место међу природним наукама.

Према новом Закону, донетом у јесен 1863. године, којим је Лицеј прерастао у Велику школу, установљена су три факултета: Филозофски, Технички и Правни. Курс Филозофског факултета трајао је три, а Правног и Техничког по четири године. Филозофски факултет престао је да буде допуна оскудном гимназијском образовању и постао је самосталан, као и друга два факултета. Међутим, природне науке предаване су на Техничком факултету, међу њима хемија и хемијска технологија. На Правном факултету предавани су стручни предмети, али, као и на другим факултетима, ђаци су морали да слушају и следеће предмете с других факултета: ботанику, минералогiju с геологијом и хемију, с Техничког факултета, а логику, психологију, филозофију, народну економију, финансије, објашњавање латинских класика, литературу и објашњавање француских класика, с Филозофског факултета. Оваква организација наставе и велики број општеобразовних предмета указује да је Велика школа продужила да спрема ученике с општим образовањем, који су се могли запошљавати у свим државним службама.

Новим Законом Школа је изгубила своју дотадашњу аутономију: професоре више није бирао школски савет као до тада, већ их је постављао кнез, на предлог министра просвете, а све важније

прописе доносило је Министарство просвете. Министар је могао да поставља доценте, да „даје“ катедре службеницима који су били на другим дужностима, ван Велике школе, без питања и мишљења Академског савета.

Професори су и даље били оптерећени предавањем више предмета. Буџети нису повећавани па се ни настава није могла много унапређивати. Тако је Велика школа имала у почетку много недостатака и о реформи се почело размишљати већ неколико година по њеном оснивању. Међутим, до неке веће измене у дотадашњем закону могло је доћи тек после 1868, када су под намесничким режимом створени повољнији услови за даљи развој Школе. Иако су крајем шездесетих година састављани пројекти о новој организацији Школе, до нове реформе у настави дошло је тек 1873. године, када је извршено прегруписавање предмета по факултетима и када је хемија постала стручни предмет на Филозофском факултету; до 1873. она је још увек била општеобразовни предмет. Али, када је извршена ова реформа, која је омогућила бржи развој хемије, на Катедри хемије није се више налазио Михаило Рашковић.

Михаило Рашковић је 26. септембра 1863, са још десет професора Лицеја, постављен, кнежевим указом, за професора Велике школе.

На Великој школи хемија и хемијска технологија предаване су на Техничком факултету, а поред ученика Техничког факултета ове предмете слушали су и ђаци Правног факултета. Слушаоци Правног факултета учили су хемију на првој години, а слушаоци Техничког факултета на трећој години. Хемијска технологија предавана је на четвртој години. Настава хемије држана је за ђаке Техничког факултета пет сати недељно: уторком од 9 до 10^h, средом од 8 до 11^h и четвртком од 9 до 10^h. На Правном факултету предавања су држана два пута недељно, уторком и четвртком, а среда је била резервисана за ђаке Техничког факултета који су тога дана, највероватније, вежбали у лабораторији.

Број слушалаца хемије повећао се због ученика Правног факултета. На Техничком факултету још увек је било мало ђака, али је зато на Правном факултету редовно било преко 50 слушалаца, што је онемогућавало њихов рад у лабораторији. Због тога је на почетку школске године, 1863/64, Рашковић, који је до тада наставу држао у хемијској лабораторији, тражио посебну слушаоницу за своје ђаке. У ту сврху је испражњена просторија која се налазила до лабораторије, на њој су пробијена врата и спојена је с лабораторијом. Тако је Катедра хемије, поред лабораторије и кабинета, добила и учионицу.

Иако је Лозанић писао да су Рашковићева предавања била иста и на Лицеју и на Великој школи, Рашковић је на Великој школи предавао по много опширнијем, богатијем и модернијем програму од оног по коме је предавао на Лицеју.⁷ У међувремену је и у гимназијама почело учење природних наука, што је омогућавало виши ниво наставе на Великој школи. Из овог периода сачуван је само програм из неорганске хемије, тако да нам није познат програм практичних радова. Међутим, у програму из неорганске хемије, код сваке групе елемената наведени су реагенси, анализе на сувом и мокром путу, и, под посебним поглављем, хемијске радње и справе. Из једног извештаја Јанка Шафарика из 1868. године, који је као министарски изасланик присуствовао испитима из неорганске хемије, сазнаје се да је Рашковић постављао три питања: једно из опште хемије, једно из посебне хемије и једно из практичног рада. Говорећи о успеху кандидата који су полагали испит, као и о самом току испита, Шафарик је рекао следеће: „О методу предавања и питања, и о начину поступања са слушаоцима у обште Господина Професора М. Рашковића, држим за своју дужност изрећи моју похвалу пред Господином Министром.“

РУКОПИС НЕОРГАНСКЕ ХЕМИЈЕ

Увид у Рашковићева предавања из неорганске хемије имамо из програма из 1867. године и из сачуваног рукописа који се састоји од 174 листа и одговара програму према коме је предавао на Великој школи (поменути програм из 1867). Садржај је подељен на увод, металоиде и метале. Уводни део је сиромашан теоријама, односно обухвата само теорију атома, теорију еквивалената, закон простих и умножених односа, проста и сложена тела и хемијско сродство (афинитет). Централно место заузима теорија еквивалената, која је доминирала у хемији све до краја шездесетих година. Теорију еквивалената Рашковић назива законом и тврди да је хемија постигла велики успех баш захваљујући тој теорији. Пошто су се у то време (после 1860) понегде већ користиле атомске тежине (масе) уместо еквивалената, Рашковић налази за потребно да нагласи да је та теорија непроменљива: „Наука хемијских еквивалената не подлеже промени, макар да се и мишљење о молекуларном саставу тела промени. Она је опитима пронађен закон.“ Интересантно је да Рашковић наводи и друкчије ставове по том питању иако их сам не прихвата. Тако код анализе и синтезе воде, којом доказује да се један део водоника једини са једним делом кисеоника да би се наградила вода, коју зато пише НО, он наводи и запреминске односе: сје-

дињавањем две запремине водоника са једном запремином кисеоника настају две запремине воде због чега неки хемичари пишу формулу воде H_2O , али додаје да ти хемичари нису узимали у обзир тежинске односе.

Рашковић у рукопису наводи 65 елемената, а објашњавајући њихов значај и симболику каже да „као што се од 28 слова наше азбуке најважније речи слажу, тако се исто и од 65 стихија различита једињења рађају“. Елементе је делио на метале и неметале, мада је поменуо да та подела није егзактна и да има елемената који не припадају ниједној од те две групе. Метале је делио на лаке и тешке и на алкалне (калијум, натријум и литијум; ту је и амонијак), земљано-алкалне (берилијум, стронцијум, калцијум и магнезијум) и земљане (алуминијум, глицијум, берилијум, цер, лантан и дидим⁸). У тешке метале убројао је: манган, гвожђе, хром, кобалт, никел, цинк, кадмијум, калај, олово, визмут, антимон, платину, иридијум и осмијум. Код сваког метала наведени су сви оксиди, затим све соли и друга важнија једињења. На крају се налазе „реагенси“ а код тешких метала, код сваког посебно, металургија и код неколико легирање.

Наведене су опште карактеристике соли и набројани поједини представници. Формуле соли писао је према Берцелијусовој електрохемијској дуалистичкој теорији: сумпорокиселе соли (калијум-сулфат је сумпорокисели калијум оксид, $SO_3.KO$), подсумпорокиселе соли, подсумпорастокиселе соли, хлоркиселе соли, угљенокиселе соли, азотокиселе соли.

Оксиде је такође називао према старој терминологији и није их означавао бројевима већ као оксид, оксидић, подоксидић. Али без обзира на стару терминологију, она је јасна и прецизна. У називима и писању формула Рашковић је био доследан и формулама је обухватио многа једињења и реакције. У посебном делу хемије описао је велики број једињења, излажући њихово добијање, налажење у природи, физичке и хемијске особине и примену.

Једињења је делио на једињења првог, другог и трећег реда, према сложености, како је то Берцелијус предлагао. Такву поделу није детаљно образложио, како је то учињено у оригиналној Берцелијусовој корпускуларној теорији, већ је само навео елементе, односно једињења која ступају у сједињавање и једињења која се тим сједињавањем добијају.

У својим предавањима Рашковић је обухватио све важније хемијске појмове, све елементе и сва једињења која су предавана у другим сличним школама, али начин објашњавања хемијских појава и материје донекле заостаје за модерном хемијом. У уводу нема свих хемијских закона, а није посвећен довољан простор структури материје. У целини гледано, Рашковићев програм неорганске хеми-

је, изузев уводног дела, био је за оно време модеран, добар и обухватан.

ОСНИВАЊЕ ЛАБОРАТОРИЈЕ

Оснивање хемијске лабораторије и увођење ђачких вежби спадају у најзначајније догађаје у нашој историји хемије. Рашковићева лабораторија, опремљена за практичне радове ђака спада међу прве такве лабораторије у Европи.⁹

Хемијска лабораторија је формално основана самим Законом из 1853. године. У Закону је, од „учебних и научних средстава“, наведена и хемијска лабораторија. Рашковић је лабораторију почео да опрема одмах по доласку на Лицеј, и у току следећих десет година комплетно је снабдео модерним училима, намештајем, бројним хемикалијама и апаратима.

Сваке године за лицејске кабинете и хемијску лабораторију буџетом је издвајана сума од 500 талира; међутим, тај новац је могао да послужи само за текуће набавке а не и за комплетно опремање. Због тога су још почетком 1853/54. школске године професори Природно-техничког одељења, Михаило Рашковић, Јосиф Панчић и Вук Маринковић, захтевали да им се кабинети опреме посебним средствима јер без кабинета, тврдили су, „њима поверене науке не могу се предавати“. Одмах по доласку на Лицеј Михаило Рашковић и Јосиф Панчић тражили су од министра већу суму новца да би се набавили „већи и скупљи апарати, модели, атласи и друге такве ствари, које се не би могле никада набавити из малих сума, што су од годишњег буџета за ког професора одлазиле“. Том приликом направили су „обимне“ спискове апарата и опреме, имајући у виду „највећу штедњу и смотреност“.

Поред једне набавке из новембра 1853, Рашковић је јануара 1854. купио у Прагу 128 врста учила у укупној вредности од 339 талира, односно скоро 70% од укупне годишње суме одређене за сва научна средства Лицеја. Том приликом за лабораторију је набављено посуђе, неколико пећи, два апарата за дестиловање, лампе, ваге, „летрори“ (дуваљке за анализе на сувом путу) итд.¹⁰

Марта месеца 1855. Рашковић је боравио 15 дана у Бечу и набавио још 16 учила од бечког трговца Леонара, од кога је и каснијих година купована опрема за лабораторију. Овога пута набављене су три стоне пећи, пећ за топљење од ливеног гвожђа, пећ за сагоревање по Копу, бакарни и стаклени гасометар и разни судови, у укупној вредности, с превозом, од 189 талира.

Ипак, најзначајнију и најбројнију опрему Рашковић је набавио 1855/56. године. Децембра 1854. ректор је, у име професора Природ-

но-техничког одељења, тражио од министра просвете посебну суму од 10.000 форинти за опрему кабинета, с тим да се не обустави издвајање по 500 талира годишње за допуњавање опреме и текуће потребе. Објашњавајући потребу овако велике и скупе набавке ректор је навео колико кошта „природословно заведеније“ у Шемницу и колико се издваја за Либигов кабинет у Минхену и додао да „не треба мислити, да од нас ђаци неби могли оно научити, што се у Германији научити може, само треба средства. Професор у Београду могао би исто онако Физику, Хемију, природну историју или Технологију читати, као онај у Бечу, Минхену или Берлину, јер је све у књигама написано, само му треба набавити и онај алат и средство, које онај имаде (...) Предаје се Хемија, а за Хемију немамо ни двадесету част нуждни апарата и препарата. За Технологију нећу ни да говорим јер за њу немамо баш ни један модел.“

Априла 1855. Панчић, Рашковић и Маринковић сачинили су спискове учила и опреме потребних за опремање кабинета и лабораторије у укупном износу од 11.104 форинте. Пошто се инспектору школа сума учинила превисока за државну касу, он је из списка избацио неке ставке (моделе за технологију, у износу од 3.627 форинти, учила за зоолошки кабинет од 135 форинти, сматрајући да се и једна и друга учила могу заменити сликама, као и још неколико ставки) и тако редуковао укупну суму на 6.125 форинти, али је задржао означени новац за хемијски кабинет од 3.699 форинти. Ова сума је далеко премашала износе за физички кабинет (1.370 форинти) и јестаствени кабинет (1.056 форинти). Министарство просвете и Совјет одобрили су тражена средства, најзад је и кнез дао сагласност 7. августа 1855. и на лицејској седници одржаној септембра исте године решено је да сами професори одаберу где желе куповати наведену опрему. Панчић се определио за Београд, а Рашковић и Марковић одлучили су се за Беч. Путне исправе добили су у марту 1856, и на пут су кренули почетком априла, добивши за путне трошкове по 100 форинти. За време двадесетодневног боравка у Бечу купили су опрему од бечког трговца Леонара. С пута су се вратили 27. априла 1856. године и одмах известили Савет о обављеној куповини. На истој седници одлучено је да се за хемијски кабинет набаве ормани у које ће се сместити ствари из Беча, а крајем априла од министра просвете тражено је да се испразни соба у којој се налазе књиге Друштва србске словесности јер је „професору хемије нужна у лицејском здању једна соба, да може сместити купљене за хемичну лабораторију апарате“. Истим писмом тражено је да се одреди просторија у подруму у којој ће Рашковић држати „материјал за свој лабораторијум“, односно хемикалије. После неколико дана обе су просторије уступљене и у њих је Рашковић смес-

тио апарате, посуђе и хемикалије који су стигли из Беча октобра исте године.

Пре поласка за Беч Рашковић је набавио још нека учила у Београду. Крајем 1855. године одобрена му је сума од 487 форинти, што је узето из годишњег буџета за 1855. годину, а пред сам полазак на пут набавио је „половна учила“ од „хемикера“ Клеменса.

У школској 1855/56. години донета су правила о чувању лицејске имовине. Од укупно осам тачака које су се, углавном, односиле на опште одредбе, као што је завођење књига и опреме, подношење књига на оверу инспектору школа и др., једна тачка односила се на хемијску лабораторију: „За различито стакло као Савијењача и тд. које се при опитима у хемичној лабораторији употребљава и које се при томе употребљењу може разбити, може се имати при књиги о хемичном кабинету особити списак у који ће се уписивати такви предмети и водити рачуна о свима онима који су по примедбама професора сасвим покварени.“

У истој школској години кабинети су обogaћени поклонима Геолошког друштва из Беча збирком „отечествени производа“ од 30 комада, о чему су Савет Лицеја известили Рашковић и Панчић, а Рашковић је од управитеља рударског у Мајданпеку добио за хемијски кабинет једну збирку и на лицејској седници од 10. децембра 1855. предложио да се Савет захвали на поклону.

Крајем првог полугодишта 1855/56. Рашковић је тражио да се унапред одреди сума за набавку хемијског материјала да не би „по скупљу цену материјал за опите, радњу хемичну и збирку хемичну из апотеке набављати морао“. Шпиритус и још понеки реагенс Рашковић је набављао у апотеци, а остале хемикалије куповао је, углавном, у Бечу.

До краја овог периода за лабораторију нису одобравана допунска средства, али од укупне суме од 500 талира увек је највише новца одвајано за лабораторију.

Године 1857. Рашковић је набавио 12 столица и на тај начин основао ђачку лабораторију са 12 радних места. Овај број радних места није увећан ни прерастањем Лицеја у Велику школу, ни прерастањем Велике школе у Универзитет.

Године 1860. Рашковић, као председник комисије за преглед опреме набављене за Трговачку школу, издвојио је за своју лабораторију 93 врсте учила, написавши министру да су та учила непотребна Трговачкој школи, а корисна његовој лабораторији.¹¹

Од самог оснивања лабораторије у њој је радио један послужитељ, али је он послуживао и остале кабинете, а од 1858. године у лабораторији је радио лаборант. Из једног акта из 1861. године, којим је Министарство унутрашњих дела тражило да се државном

хемичару Павлу Илићу омогући да ради у хемијској лабораторији Лицеја „са потребностима и услугом“, сазнаје се о организацији рада у лабораторији. Рашковић је дозволио да Илић ради у лабораторији, свакако кад у њој нема предавања и вежби, с тим да све што му је за рад потребно дан раније требају од лаборанта, а све што потроши или поломи уписује у посебну књигу. Прилику је искористио да тражи, због повећаног обима посла, запошљавање „сталног“ служитеља и вештијег лаборанта пошто дотадашњи није био довољно стручан. Уз то је захтевао да се годишња сума новца одређена за лабораторију повиси бар за 100 талира да би се могао подмирити потрошни материјал, а да се апарати потребни за „санитетску струку“, чији је службеник био Павле Илић, набављају из посебних средстава.

Лабораторија је била снабдевена већим резервама хемикалија, што сазнајемо из једног писма из 1862, којим је министар војни тражио да му се из хемијске лабораторије предају хемикалије којих има у већој количини. Рашковић је жустро одговорио „да без ових ствари хемија се не може предавати (...) зато нека изволи министар војни те ствари у Бечу наручити које за 10–12 дана могу овде бити“.

Поред ђачких вежби из аналитичке хемије лабораторија је служила за анализирање минерала, руда, лажног новца, односно за послове које је Рашковић обављао за Министарство финансија, као и за испитивање свега оног што је захтевало хемијску анализу. Опрема говори да је у њој било могуће вршити разноврсне анализе на сувом и мокром путу.

ЛАБОРАТОРИЈА У КАПЕТАН-МИШИНОМ ЗДАЊУ (1863–1872)

Када је Лицеј прерастао у Велику школу 1863, добијена је нова зграда, највећа и најлепша у Србији оног времена – Капетан-Мишино здање. У задњем делу здања сазидана је једносратна зграда за Катедру хемије у којој су се налазили велика лабораторија и хемијски кабинет. Катедри хемије припадала је и једна учионица која се налазила у главној згради али је била повезана с лабораторијом. Лабораторија је била врло пространа, што је омогућавало њено боље и богатије уређење. Буџети нису много увећани, али је сваке године Рашковић успевао да лабораторију принови. На основу сачуваних инвентара може се реконструисати изглед лабораторије и просудити који су се радови у њој могли обављати.

У лабораторији је било десет столова „за хемијску радњу“ и 12 столица, односно 12 радних места опремљених за лабораторијске

вежбе. Поред тога, постојао је велики сто за експериментисање на коме је Рашковић демонстрирао огледе за време предавања, затим још четири мања стола која су вероватно служила Рашковићу за рад, два „сточића за извлачење“, два стола за мерење са седам врста вага (вага од месинга, вага за специфичну тежину, фина аналитичка вага, вага за рударски испит, Морова вага и децимална вага по стронцу), затим сто са дувалком за топљење стакла и шест ормана за посуђе. У лабораторији се налазио и апарат за дестилацију воде са уграђеном фуруном, разне хемијске пећи, разне врсте лампи, водена и пешчана купатила, мехови с огњиштем и разни други апарати.¹²

Бачка радна места била су снабдевена одређеном опремом, односно један број учила одговарао је броју радних места. Тако је било: 16 шпиритусних лампи, 9 летрора, 12 левкова, 12 пешчаних купатила, 13 држача за епрувете, 18 вулфових флаша, 13 термометара, 13 бирета и 13 пипета, 10 плоча и шоља за филтрирање, 9 хемијских покретних пећи, 6 судова са славинама за воду који су стајали на столовима и 6 одговарајућих левкова. Обичнијег хемијског посуђа, за свакодневну употребу, било је много: 163 чашице за аналитичку хемију, 102 савијењаче (реторте), 103 порцеланске шоље, 148 чаша, 30 тегли, 53 тикве, 27 чобања (балона), 163 земљане тегле за испитивање на сувом путу и 145 шоља за испитивање на сувом путу, 500 епрувета, 133 цеви за извођење гасова. Према инвентару из 1865. године може се закључити да је свако радно место имало шпиритусну лампу (није било струје), летрор (дувалку), водено купатило, бирету, пипету, термометар и нешто посуђа, а остали апарати и посуђе издавани су на реверс.

Од наставних средстава, поред добро опремљене лабораторије, постојала је збирка елемената, збирка алкалоида, збирка хемијских препарата, кристални модели, збирка хемијских формула, таблица еквивалената, спектрална таблица и слике за фабрикацију олова.

Овакав изглед лабораторија је задржала све до прерастања Велике школе у Универзитет, с тим што је Лозанић касније преградио велику просторију на две мање и направио ћачку и професорску лабораторију. Тек после Првог светског рата срушена је ова једносратна зграда и на њеним темељима је изграђен нов двосратни Хемијски институт а Капетан-Мишино здање је добило изглед који има данас.

За оно време лабораторија је била изузетно богато и модерно уређена и у њој су се могле радити различите анализе, квалитативне и квантитативне, на сувом и мокром путу. Имајући у виду тако богату опрему тешко можемо прихватити писање Лозанића да је Рашковић био „топионичар“ и да се служио само дувалком: „У доба

кад је Рашковић учио топионичарство, докимастика и дуваљка беху главна хемиска оруђа, којима су сва рударска питања решавана: зато је и своју лабораторију поглавито тим оруђем био снабдео; а све остало, што је било у њој, само је за огледе на предавању служило. Чак истинитост или лажност сумњивог новца није хемиским путем утврђивао, већ је то из њихове специфичне тежине изводио“.¹³

Оснивањем хемијске лабораторије и увођењем ђачких вежби Рашковић је утемељио модерну наставу хемије у Србији.

ДОПРИНОС ОПРЕМАЊУ ПРИРОДЊАЧКОГ КАБИНЕТА

Рашковић је више пута Панчићевом кабинету поклањао примерке минерала, шкољки и окамењених мекушаца. По прерастању Лицеја у Велику школу, у ректорском говору из 1864, помињући добротворе који су својим „приносцима“ допринели напретку Лицеја, ректор наводи Рашковића као једног од дародаваца.¹⁴ На неколико података наишли смо једино у оскудним обавештењима у дневним новинама. Тако је 1854. године Рашковић „природословном кабинету (...) подарио“ 40 комада шкољки из Средоземног мора¹⁵ а 1855. „50 врсти врло скупоцених шкољки и друге животиње из Средоземног мора“.¹⁶ Године 1856. исти кабинет обогатио је са „више комада окамењени мекушаца из Свињице у Банату“,¹⁷ а 1857. подарио је „число отечествени минерала из Мајданпека“.¹⁸ Ове „подарке“ Рашковић је, углавном, сакупљао путујући и истражујући по Србији.

БИБЛИОТЕКА

У инвентарима хемијске библиотеке забележено је да је првих седам књига за Катедру хемије Рашковић купио 1868. године и тиме засновао хемијску библиотеку; до тада су књиге куповане преко Народне библиотеке. Те прве књиге биле су из аналитичке хемије, металургије, технологије и „практичне хемије“. Следеће године набавио је 17 књига, међу којима уџбенике из неорганске и органске хемије, таблице за квалитативну анализу, књиге које су се односиле на спектралну анализу, теорију хемијског афинитета и хемијске препарате, а највише књиге из аналитичке хемије и практикуме. Од тада се сваке године хемијска библиотека проширивала књигама и часописима, што је био значајан скок у настави, јер су се овим књигама, које су стајале у лабораторији, користили и ђаци при лабораторијским вежбањима и спремању испита.¹⁹

СТРУЧНИ РАД

О Рашковићевом раду нема много сачуваних података. Није се бавио научним радом, али се бавио примењеном хемијом и послови-ма као што су анализирање руда и минералних вода, организовање рада рудника, решавање проблема хемијске терминологије.

Од 1853. године, односно од доласка на Лицеј, Рашковић је био на дужности „државног испитача руда и фалични новаца“ при Министарству финансија. Неке од анализа урађене за поменуто Министарство чувају се у његовој Оставштини на Хемијском факултету. Поред извештаја о урађеним анализама сачувана је и једна бележница са анализама обављеним од 1863. до краја 1868. године; већина анализа односи се на руде из Подрињских рудника, а неколико на минерале послате на испитивање из различитих делова Србије. Једна од тих анализа односи се на испитивање „једне количине бакра опредељеног за ливење топова“. Уз резултате ове анализе Рашковић је написао да је вршио квалитативну и квантитативну анализу на мокром путу, односно у раствору. Квалитативном анализом доказао је да у бакру има „врло мало злата и трагова оба гвожђа и сумпора. Нема: арсена, бизмута, олова, калаја, цинка, антимона и сребра. Квантитативна анализа прављена је са раствором сумпорњаче натријума (натријум-сулфида) (Methode Pelouse) за 32 (с.с. куб. центиметра) раствора таложе грам хемично чистог бакра. За таложење једног грама бакра на испит послатог потрошено је 31,5 с.с. раствора

$$(31,5 \times 100)/32 = 98,45 \% \text{ бакра}.$$

Министарство војно послало је узорак бакра и Артиљеријској школи на испитивање и оба извештаја требало је да се упореде, али томе нема даљег трага.

По доласку на Лицеј, прва два годишња одмора, 1854. и 1855, Рашковић је путовао по Србији вршећи различита испитивања земљишта, минерала и рудишта. Са тих путовања сакупљене узорке је, као што смо написали, поклатио Панчићевом кабинету. Извештаје са тих путовања нисмо нашли.

АНАЛИЗИРАЊЕ МИНЕРАЛНИХ ВОДА

Посета бањама са минералном водом била је у Србији веома актуелна и већ 1834. године кнез Милош је послао неколико минералних вода на испитивање у Беч. Касније су неке воде испитиване у земљи, пре свега у државној апотеци, али пошто су анализе биле

само квалитативне и непотпуне, у дневној штампи је често писано о потреби њиховог тачнијег испитивања, како би се могле поставити индикације за лечење појединих болести. Пред сам Рашковићев долазак у Србију, октобра 1852. године, донета је одлука да се минералне воде не шаљу више у Беч на испитивање већ да се анализирају у земљи, пред комисијом коју ће сачињавати шеф санитета, државни апотекар „и други, нарочито професор хемије на Војној академији“. Али због политичких прилика и колере која је владала 1855. године, анализирање је одложено за неколико година.²⁰

Године 1857. Министарство унутрашњих дела одредило је Рашковића и државног апотекара Павла Илића да анализирају минералне воде по свим познатијим бањама. Том приликом донета је одлука да се набаве „потребни им инструменти“, да им се одреди послужитељ који ће им се наћи на путу, да им се дају двоја кола, „једна за подвоз њиов, а друга за ношење инштрумената, и један бесплатни момак поради њиове послуге. Неопходни инструменти да се на време набаве. Да им се хонорар исплаћује по свакој урађеној анализи“.²¹

Године 1857. Рашковић није могао да крене на пут јер му је Министарство унутрашњих дела дало други задатак, а без њега се тај посао није могао обавити. Наиме, он је постављен за „владиног комисара“ у Мајданпеку, где је преко лета вршио дужност „управитеља рударства“. Маја 1858. именован је за члана комисије за подношење извештаја о Мајданпеку. Истог месеца министар просвете позвао га је да на основу уговора потписаног 11. фебруара 1857. предузме анализирање минералних вода у току летњег распуста. Јуна 1858, пред сам пут, Рашковић је написао министру просвете да поново није у могућности да поверени задатак обави јер су за тај посао потребне нарочите припреме, посебно чисти реагенси и добри инструменти. Додао је да је тај задатак „тако важан и деликатан, да се за исти потребује дуже времена“ него што је Министарство одредило и предложио да се анализирање минералних вода одложи до следеће године, поготову што сви апарати нису набављени.

Из Рашковићевог писма, а и из писања у дневној штампи, могло се закључити да је Рашковић био спреман да се бави анализирањем вода, али под одређеним условима. Тражио је да се ослободи осталих дужности, да се набави добра и квалитетна опрема и да се овом послу прида значај који му припада.

Колико је овај посао био од значаја за Србију сведочи помињање минералних вода и њиховог анализирања у дневној штампи. После Рашковићевог одбијања да анализира минералне воде, у часопису „Родољубац“ од 13. августа 1858. изашао је непотписан чланак о разлозима одлагања овог посла. Аутор чланка, вероватно

др Линдермајер, начелник Санитета, објашњавао је важност и тежину анализирања вода „која би сваком лекару за поуздан основ служити могла“ и изразио захвалност Рашковићу и Илићу „што су ову немогућност савестно признали и од анализирања одустали“. Он је опширно описао цео поступак квалитативне и квантитативне анализе као и реагенсе и апарате који су за те анализе потребни. За квалитативну анализу написао је да она „изискује само обично знање у Хемији“ док квантитативна анализа „изискује далеко више знања и посао око ње много је заплетенији“. Затим објашњава шта се испитује на извору, како се узорци пакују и који је поступак квантитативне анализе у лабораторији. Да би анализе биле тачне, потребне су „добре реагенције“ и добри инструменти и апарати. Пречишћавање реагенаса захтева доста времена, стрпљења и савесности; неки реагенси се стајањем кваре и њих треба „поправити“ или другим заменити. Од апарата је као најважније навео оне „за мерење и вагање“: различите градуисане цеви пре мерења треба испитати „да ли се поједини градуси једне цеви у свом размеру међусобно слажу“ и „да ли се градуси сваке поједине цеви са оним од друге цеви подударaju“ као и да ли се „количество градусима назначено саглашава са мерама тежине (драмовима)“. Затим је писао о осетљивости вага које се за ту сврху морају користити. Закључио је расправу с препоруком да се на надлежном месту уваже тешкоће око анализирања вода и све учини да се оне отклоне, а пре свега да се Рашковић и Илић „барем за две, три године од садашњих њихови дужности разреше“ или да се ангажује неко ко би се само искључиво тиме бавио.

Нисмо наишли на податке који би говорили да се Рашковић касније бавио анализирањем минералних вода. Анализирањем минералних вода бавио се Павле Илић, и, вероватно, Милан Јовановић, професор хемије у Вишој женској школи, јер се у Рашковићевој Оставштини налази једна признаница из 1864. године у којој су наведене ствари које је Јовановић узео од Рашковића ради испитивања минералних вода у Хасан-Пашиној паланци: „10 епрувета, 2 чаше, стаклени штапић, 3 порцеланске шоље, справа за филтрирање (чаша, левак и ...), плоча од платине, флаша за поливање, апарат за развијање гаса, шпиритус лампа, реагенс хартија, саџак“.

Да је Рашковић ипак анализирао неке минералне воде, иако не редовно а анализе нису сачуване, закључујемо из једног документа који се чува у Панчићевој архиви. У једном извештају Друштву српске словесности под називом „Нова минерална вода близу Београда“ Панчић је описао извор на Карабурми и анализу воде коју је извршио Рашковић: „Да бих се уверио да ту со вода извора с којег сам ју нашао, садржи, отишао сам тамо са неколико ученика лицејских, а и г. Професор Рашковић нам се придружио, да би на месту

неке нуждне опите предузео. Неку количину воде коју сам том приликом скупио испитао је речени г. Професор у лицејској лабораторији, и из површне квантитативне анализе, која се за први мах могла предузети, показало се, да вода тога извора садржи у 500 грама један грам глауберове соли са врло малом количином креча и магнезије које чине на једну лекарску фунту 12 грама глауберове соли.“

УНАПРЕЂЕЊЕ РУДАРСТВА

Рашковић је завршио рударске науке на чувеној академији у Шемницу (Банској Шћавници), а затим као рударски инжењер радио у рударским центрима. Због тога је његов стручни рад највише везан за рударство.

Шездесетих и седамдесетих година рударство је почело нагло да се развија. Држава и појединци улагали су велика средства у обнављање старих рудника, отварање нових, подизање топионица, анализирање руда. Тај посао могао се обавити само захваљујући неколицини стручних људи, од којих је најважнији био Рашковић, јер је он једини могао руде и хемијски да анализира. Међутим, због несрећене грађе у Архиву Србије нисмо могли да нађемо много података о тој активности. Поред неколико докумената из Архива Србије, (фондови Велике школе и Министарства просвете), о њему је писао Василије Симић, а један број података нашли смо у дневним листовима и часописима.

Преко лета Рашковић је путовао по Србији ради упознавања геолошких прилика земље, или као рударски стручњак обилазио рудишта и радио у рударским предузећима као што су Мајданпек, Сењски угљенокоп и други.

У 1857. години Рашковић се за време летњег одмора налазио у Мајданпеку као технички комесар предузећа. То је била критична година пословања првог рударског предузећа у обновљеној Србији. Било је јасно да се пословање у Мајданпеку мора из основа променити, јер се нису могле усталити ни производња гвожђа ни производња бакра. Године 1858. Рашковић је одређен да „мњење своје о рударском заведенију мајданпекском поднесе“. Као члан комисије, заједно са Јованом Гавриловићем, Херманом Брајтхауптом и Владимиром Јакшићем, он је предложио влади да се Мајданпек ликвидира као државно предузеће, а рудник и топионице бакра и гвожђа понуде у закуп страном капиталу.²² До 1862. године Рашковић је свако лето боравио у Мајданпеку као управитељ рударства.

Године 1862. именован је за „рударског комесара у округу подрињском, ваљевском и рудничком“ где је „топио руде олова“. Када

је држава почела отворати оловна рудишта у Подрињу 1862, узорци руда слати су Рашковићу на анализу. У једном извештају Министарству просвете од 30. априла 1862. пише: „У хемиској радионици осим обичног школског рада чињене су анализе квалитативне и квантитативне по струци санитета и индустрије. Анализиране су рудничке и подрињске руде. Анализе ове имале су да одреде колико је вредно подићи индустрију олова у земљи и колико се може обезбедити потреба државе овим нужним металом.“²³

У 1866. Рашковић је поново анализирао руде из подрињских рудишта. Селаначке руде имале су 70–75% олова, из Завлаке 28–68%, Волеваца 9%, Јагодње 70%. Уз резултате анализа писао је и одговарајуће забелешке: „Пирит гвожђа нађен у Дробњацама садржи по мало мангана, а нема ни арсена ни селена, те би се згодно могао за фабрикацију сумпора употребити.“ За олово са Јагодње написао је да спада „међу најбоље сорте меког олова (Weichblei). У њему се дуваљком налази 0,012% сребра и једва траг антимона. У оловној руди у Завлаци налази се ванадин, због кога је она црвена“.²⁴

Шездесетих година стари рудник Кучајна је обновљен, саграђена је велика топионица са пећима за топљење руде цинка, подигнуте све потребне радионице и помоћне просторије и постројења. Нешто касније, закупац рудника рударски инжењер Хофман, подигао је пећ за топљење оловне руде и огњиште за одвајање олова од сребра. Један део цинка се извозио, а олово је куповала влада за војне потребе. Године 1865. Рашковић је ангажован да анализира руде олова из Кучајне. Анализирајући руде из главних окана Рашковић је нашао да руда из „Окна светог Николе“ има 38,5% олова (1,6 % бакра, 10 лотова сребра, 0,4 лота злата),²⁵ из „Циганског окна“ 49% олова (6 лотова сребра) и из окна означеног под бројем „3“ – 18% олова (3,5 лота сребра).²⁶ Ова активност је била толико значајна за Србију да је о стању у рударству редовно извештавала дневна штампа.

У Општини костајничкој, Округа подрињског, 1871. године започето је вађење руде антимона под Рашковићевим руководством. Из часописа Јединство од 11, 12. и 13. марта 1871. године сазнајемо да је „један од наших већих капиталиста“ добио искључиво право на вађење руде антимона у Костајничком округу, и да ће у томе сигурно имати успеха „почем тим радом руководи наш познати професор велике школе г. М. Рашковић, који се енергично заузима за развитак рударства и својим стручним знањем свуда га помаже“. Каже се и да је руда богата и да ће бити потребно на том месту подићи топионицу „које ће г. Рашковић извршити“.

Рашковић је суделовао и у раду другог нашег рударског предузећа, сењског угљенокопа, док је овај био у рукама Прве српске

банке. Он је руководио истражним радовима, а у току 1871. године мерењем је ограничио површину од „милион квадратних метара“, колико је банка била изнајмила. Почетком септембра 1871. пустио је угљенокоп у рад, отворивши поново поткоп „Св. Сава“.²⁷ Због ангажованости на том послу морао је да тражи дозволу од министра просвете да касније почне с предавањима на Великој школи.

Док се бавио у Сењу и околини Рашковић је запазио угљоносност суседних терена. Његовим настојањем основана је „Ресавска рударска дружина“ која је маја 1871. добила права истраживања „у целом срезу ресавском округа ћупријског, а поглавито у околини општине војничке и миливачке (...) на име друштвеног члана М. Рашковића“.²⁸ Чланови Ресавске дружине били су угледни професори Велике школе и друге значајне личности оног времена.²⁹

Василије Симић сматра да је идеја о оснивању „друштва на акције“ потекла од „његовог првог члана“ М. Рашковића, јер је он, делом за рачун државе, делом за рачун „Прве српске банке“, власника Сењског угљенокопа од 1869. до 1871, испитивао кучајску угљоносну област и преко лета 1871, пред почетак експлоатације угља, и „ограничавао мајдан сењски“. Рашковић је још 26. маја 1871. добио одобрење, као члан Ресавске дружине, која још званично није била основана, да истражује угаљ у Ресави.

Рударска дружина, основана 1. јула 1871, имала је 12 чланова, од којих су бирана четири одборника за руководиоце за послове „техничке копаоничке, техничке постројне, касирске и правно административне“. Друштвени капитал био је подељен на 124 акције, свака од по 20 дуката. Чланови су добијали по 10 акција, док су четири преостале поклоњене одборницима као награда за рад. Ако ова средства не би била довољна, чланови дружине су се обавезали да заједнички уплате још 120 или највише 240 акција.

Оснивачи Ресавске рударске дружине нису имали намере да отварају угљенокопе у Ресави, јер се са 250 дуката, колико је износио почетни капитал, није могао нигде отворити угљенокоп, већ су хтели да „протргују угљеним теренима, односно правима, добијеним на основу закона“.³⁰ Како је Рашковић умро 1872. године, није стигао да уради нешто више као члан Ресавске рударске дружине.

Министарство финансија позивало је Рашковића и на остале рудничке објекте да их прегледа и да своје мишљење. Тако са Рудника 1862. године он телеграфски обавештава министра финансија: „Свршивши Руднички задатак, налазим рудокопњу неспособну за брзу фабрикацију олова. Известије послаћу поштом“.³¹

Крајем шездесетих година Рашковић је, вероватно по налогу владе, покушао да отвори старе руднике под Авалом. Том приликом

испитао је хемијски састав руда са Црвеног брега утврдивши да оне имају „4–5 лоти сребра у једној центи“.³²

Рашковић је радио и на нашем рударском законодавству. Маја 1865. одређен је да са осталим члановима комисије прегледа пројекат рударског законика који је саставио Ђорђе Бранковић. Комисија, коју су поред Рашковића чинили Јеврем Гудовић, начелник рударског одељења, и Јован Гавриловић, начелник одељења трговине у министарству финансија, дала је коначни текст рударског закона „по најновијим јевропским законима помоћу једне стручне комисије, ползујући се досадашњим искуством, о овој радњи у Србији, (...) с нарочитим обзиром на стање и потребе наше земље и на сагласност тог пројекта с нашим грађанским, криминалним и трговачким законима“.³³ Закон је штампан 1866. године.

Рашковићев рад на унапређењу рударства био је толико значајан да је у време рада на Великој школи, а и непосредно после смрти, у новинама најчешће помињан у вези с том активношћу.

ОСТАЛИ ПОСЛОВИ

Рашковић је поједине задатке обављао заједно са апотекарем Павлом Илићем, нарочито задатке који су били везани за апотекарске послове. Тако је маја 1860. био на челу комисије која је имала задатак да испита све реагенсе у апотеци Андрије Делинија, а почетком 1866. Илић и Рашковић добили су задатак да „прегледају апотекарску таксу“.

Априла 1868. министар финансија захтевао је да се Рашковићу омогући да раније заврши испите како би крајем маја отпутовао у Беч „за комисара који ће у бечкој царској ковници при изради бакарних новаца за отечество наше, имати присуствовати до конца месеца јулија“. Рашковић се у Бечу задржао до краја августа а све време је редовно извештавао министра о току радова и о проблемима који су се јављали при изради новца. Посао је ишао теже и спорије него што је планирано, а Рашковић је свакодневно у топионици лично вршио анализе смесе спремљене за израду новца да се за тај посао не би плаћало ковници.

Октобра 1869. именован је за члана комисије за прегледање гасометра купљеног за Народно позориште.

Године 1870. испитивао је економичност петролеума и „луфт-гаса“ ради утврђивања „колико се пута више користи петролеум од луфт-гаса“. У одговору министру војном Рашковић је написао да „једна и иста количина луфт-гаса скоро 4 пута дуже гори од једне и исте количине петролеума“.

Као члан комисије Министарства унутрашњих дела у 1871. години прегледао је молбе кандидата пријављених на конкурс за државног хемичара за који се тражило „лице које је свршило науку апотекарску и има за то прописану диплому, а осим тога се вишом хемијом занима“; други члан комисије био је Лазар Чолак-Антић, професор Артиљеријске школе.

У пролеће 1859. са Вуком Маринковићем прегледао је опрему, учила и стручне књиге у Трговачкој школи. Преглед и попис ствари трајао је од 13. јануара до 19. маја 1859. године. За то време састављени су спискови физичких и хемијских учила и стручних књига. Том приликом Рашковић је један део учила задржао за своју лабораторију убедивши надлежне да су та учила непотребна трговачкој школи.

У 1863. години као члан комисије чији је председник био Јанко Шафарик а чланови, поред Рашковића, Јосиф Панчић и Коста Алковић, учествовао је у састављању пројекта о контроли научних кабинета и библиотеке.

У Оставштини М. Рашковића налазе се две велике кутије са шалитром у различитим фазама пречишћавања, што сведочи да је Рашковић пречишћавао шалитру добијану на Ташмајдану или послату из унутрашњости Србије, где се производила. Шалитра је била неопходна за производњу барута, а било је скупо набављати је у иностранству. За прављење шалитре коришћена је земља из пећина у којима је дуже времена боравила стока или су се гнездиле птице и слепи мишеви. Шалитрена земља скидана је са пода пећина или стаја, додаван јој је креч, а затим је земља излуживана водом, уз додатак дрвеног пепела или поташе, при чему се издвајао калцијум-карбонат, а шалитра је остајала у раствору из кога се добијала испаравањем.³⁴ Пошто се за производњу барута захтевала веома чиста шалитра, сирова се морала пречишћавати прекристалисавањем. Осим сачуваних кутија са узорцима шалитре и поменуте наградне теме на Лицеју, других сведочанстава о овом послу нема.

ЧЛАН ДРУШТВА СРПСКЕ СЛОВЕСНОСТИ И СРПског УЧЕНОГ ДРУШТВА

Иако се није бавио науком, Рашковић је од 1857. године био члан Друштва српске словесности, а крајем 1866. изабран је за председника Природно-математичког одсека Српског ученог друштва. У записницима Српског ученог друштва није забележена ниједна активност Михаила Рашковића, изузев неколико рецензија, које нису у званичној архиви пописане, што би могло значити да је Рашко-

вић радио и друге послове за Друштво али они нису забележени. Да је Рашковић учествовао у неким истраживањима сведоче два Панчићева чланка. Тако у Гласу за 1880. Панчић описује анализу једног комада гвожђа за које се сумњало да је метеорско. Анализу је извршио Рашковић, а Панчић је послао комад гвожђа и на испитивање у Беч: „Рашковић не нађе никла, а не нађе га ни хемичар у ц. геолошком институту у Бечу, коме сам комад борачког гвожђа у договору са покојним Рашковићем ради контролног опита послао“.³⁵ Други извештај односи се на анализирање минералне воде, о чему смо већ говорили.

РАД НА ТЕРМИНОЛОГИЈИ

Рашковић је први хемичар који се бавио терминологијом. Велику термина које је кроз наставу увео, задржао је касније Лозанић, и они су ушли у домаћу терминологију. Колико је било тешко стварати стручну терминологију на језику који није имао ниједан хемијски уџбеник ни стручни часопис, чак ни стручни чланак, на језику који није имао изграђену ниједну другу стручну терминологију, може се схватити ако се прелистају средњошколски уџбеници хемије (Книћанина, Пантелића, Јовановића), писани после Рашковићевог рада на номенклатури и терминологији, који су пуни „посрбљених“ термина, погрешних назива и нејасних израза. Рашковић је водио рачуна и о стручности назива и о духу језика. До ових закључака дошли смо на основу неколико сачуваних рецензија и његовог рукописа из неорганске хемије.

У лето 1862. Панчић је од Друштва српске словесности добио на рецензију рукопис „Наука о саставу и животу растиња“. Панчић је исправио део који се односио на његову област рада, а хемијске термине оставио је Рашковићу на рецензију. Панчић је Друштву, уз своје, послао и Рашковићеве исправке са којима је био сагласан: „Ја сам ово дело по хемиском одсеку саопштио Г-ну М. Рашковићу, јер сам налазио да је у дело по гдешто недопуно и погрешно наведено. Важније примедбе Г-на Рашковића јесу ово: Између речи растворити, растопити и раставити се не прави никаква разлика; ово истина и народ не чини, али у науци се то мора прецизније казати и речима стално значење дати. – У место пенушања се употребљује реч врење, а ова реч се мора у науци оставити на означење онога хемиског процеса, који је познат под именом: fermentation (...) За флуор се каже да има мирис, које у науци није познато. – Реч шљунак се узимље на означење силицијума, које неваља, јер је шљунак дробно камење од различите феле у коме кадшто нимало силицијума нема,

оно што се у науци каже (...) Schotter. – Алуминијум-оксид се у делу преводи са речи: иловача, која није права, јер иловача је глина помешана са песком и садржи нешто мало силицијум-оксида, обично калцијум-оксида пак и других стихија, и њихових једињења (...). Уместо гвожђани оксид, гвоздени оксид, мангански оксид и пр. ваљало би употребити: оксид од гвожђа, мангана или гвожђо-оксид, мангано-оксид и пр. и ако то није баш својствено нашем језику, мораће се због консеквенције примити, јер ће иначе стране речи од различитих стихија, које ће се морати непосредно употребити, у адјективној форми врло рогобатне бити. – Речи смола се означава оно, што сви други народи гумом називају; ову реч ћемо морати и ми примити, да избегнемо забуну између два хемиски јако различита тела: смоле и гуме. – Шећер се разликује у делу на плодов и трсков шећер које се јасније и природи сходније назначавача речима: аморфни и кристални шећер, јер имамо шећера који кристалише а није од трске већ од бургундске цвекле. – Уместо речи ваингаст требало би узети другу такође страну, али у свим европским литературама познату реч алкохол или шпирит, већ и зато што је ова последња у нашем народу позната.“

Скоро сви термини које је Рашковић овде предложио и образложио задржани су касније. Посебно је интересантно и значајно његово објашњење сложеница које не треба писати у придевском облику јер ће у тој „форми врло рогобатне бити“. Исти став имао је много година касније и Лозанић, када се бранио од једног броја средњошколских професора хемије који су га нападали за „понемчење“ језика и који су упорно тражили да се у свим сложеницама задржи придевски облик који је, тврдили су, у духу језика. Рашковић је инсистирао на прецизности у изражавању (растворити или растопити), а истовремено се трудио да сви изрази, уколико је могуће, буду у духу језика. Треба нагласити да Рашковић, као касније и Лозанић, није све стране термине, нарочито латинске, посрбљавао, као што су многи стручњаци тог времена чинили.

О рецензији једног рукописа имамо посредне податке из писма Стевана Пантелића, аутора рукописа, иначе професора хемије у Артиљеријској школи, упућеног Рашковићу, у коме је одговорио на неке Рашковићеве приговоре:

„1. за 'рибљи ћириш' ја сам хтео да преведем или боље рећи да посрбим оно што се немачки зове 'Hasenblase' а француски 'colle de poisson' а то је она сорта ћириша или 'лепка' што се њиме чисти шалитра а и вино. Ако дакле налазите да нисам добро рекао, онда молим вас да поправите како нађете за добро.

2. 'Тресачнокисели оксид живе'. Под тим именом звали смо (...) 'mercuriful' 2HgO , CuN_2O_2 или $2\text{HgOCu}_2\text{O}_2$ (...) После тога мислим

да се арсен зове сичан; арсенаста киселина за разлику од арсена 'бели сичан'. Међутим, ја пристајем да ви у тим терминима и учиненим примедбама онако оставите како ви налазите за добро.“

Рецензија се односила на рукопис Пантелићеве књиге „Практично упућење у хемијској анализи барута, топовског метала и њихових саставних делова као и неких ватрометних смеша“ која је штампана 1868. године. Наведене исправке Пантелић је усвојио и унео у књигу. Из ових неколико примедби јасно је да Рашковић није био за посрбљавање свих страних израза и да је исправљао и термине који су сасвим били одомаћени, као што је нпр. сичан.

У 1871. години извршио је рецензију чланка А. Спасића „Три студије из агрикултуре“ за Српско учено друштво. Реферат о спису поднео је на седници Природно-математичког одсека 25. октобра 1871. Рукопис је оцењен позитивно, али рецензија није сачувана.

Сачувана је једино рецензија рукописа Андрије Книћанина из 1871. У Рашковићевој Оставштини налази се бележница испуњена примедбама на спис. Рашковић је био мишљења да је рукопис уџбеника „без икакве научне вредности“. Да би то илустровао, послао је министру просвете, уз извештај, неколико неодговарајућих термина и погрешних дефиниција из рукописа.

У пролеће 1872. министар просвете послао је Рашковићу на преглед рукопис уџбеника неорганске хемије Симе Лозанића. Не знамо из ког разлога Рашковић није извршио рецензију рукописа и рукопис је у јесен враћен Лозанићу.

Као што смо у уводу навели, податке о Рашковићевом раду нашли смо после упорног трагања по Архиву Србије и прегледу новина и часописа. Он сам, нажалост, није био склон писању, нити је сматрао неопходним да извештава јавност о свом раду. Али и ово мало нађених података које су други оставили сведочи да се он, поред наставе, бавио примењеном хемијом, вршио рецензије хемијских текстова, радио на стварању хемијске терминологије и обављао многе стручне послове везане за хемију.

Поменути послови су, претпостављамо, само део Рашковићевог рада у хемији, али и тај део је велики и сведочи о његовом залагању и жељи да своје знање и способности употреби на најбољи могући начин, улажући велики труд не само у наставу него и у различите државне послове имајући увек у виду напредак Србије и своју патриотску дужност према отаџбини. О његовом делу завршићемо цитатом из непотписаног некролога објављеног у новинама неколико дана после његове смрти: „У току свога кратког живота послужео је 19 год. своје отечеству као професор велике школе. Он је рођен у Панчеву и по свршетку наука дође у Србију, да својом

умном снагом припомогне овом народу, коме је свака наука нова и непозната и кога је он тако жарко љубио. Но он је заиста и урадио доста, као професор био је благ и трудољубив, као грађанин одвећ поштен и неуморим; српски угљен, српски антимон, српско олово и др. продукти су и сведоци огромног труда Рашковићевог, коме је главна цель била да копањем богатих руда у нашој отаџбини рашири поље индустрије а с тиме да побољша нам материјално стање. Онај једини радник на пољу индустрије српске који је тако лепо знао применити своју науку на превелику корист свога отечества, који је свој последњи новац улагао на ту цель, спуштен је са свима својим великим идејама у ладну утробу земље 4. ов. м. у 3 сах. по подне.“³⁶

НАПОМЕНЕ

¹ С. Лозанић, *Доживљаји и радови њроф. г-р С. М. Лозанића*, Споменица његове осамдесетогодишњице, Београд, 1927, 7–11; С. Лозанић, *Развој хемије у Србији*, Просветни гласник, 1921, 709–713;

² Сви подаци за које није наведен други извор узети су из књиге С. Бојовић, *Хемија у Србији у 19. веку*, Београд, Научна књига, 1989, стр. 17–40 и 76–80. О Михаилу Рашковићу видети и у: С. Бојовић, *Уштемљивачи хемије у Србији*, Михаило Рашковић, Сима Лозанић и Марко Леко. Прилог историји природних наука у Србији, Гласник Хемијског друштва Београд, 1983, 48, (3), 79–105; О. Ђурковић, *Михаил Рашковић, њрви њрофесор хемије и њтехнолоџије на Лицеуму и Великој школи у Београду*, Гласник Хемиског друштва Београд, 1954, 19 (8), 461–491; Василије Симић, *Сџеван Ђурић и Михаило Рашковић у рударсџиву Србије*, Рударски гласник, 1964, 3 (3), 97–106; К. Бранковић, *Развиџањ Великоке школе*, Гласник Српског ученог друштва, 1865, 18, 11; П. Тутунџић, *Прилоџ историји настџаве хемије у Србији*, Гласник Хемиског друштва, 1949, 14, 5.

³ После студија у Будимпешти Рашковић се уписао на Рударску академију у Шемницу, а за време револуције у Мађарској напустио је Шемниц и наставио студије у Пшибраму. Рударске науке учио је последње. В. Симић, *Сџеван Ђурић и Михаило Рашковић у рударсџиву Србије*, Рударски гласник, 1964, 3 (3), 97–106.

⁴ Године 1859. умро је професор физике Вук Маринковић и Савет доноси одлуку да Катедру физике заступе професори Панчић и Рашковић, да Панчић предаје метеорологију и физикалну географију, а Рашковић физику. У току 1859–1862, Рашковић је, осим својих предмета, држао и предавања из физике.

⁵ Структурна теорија, која је омогућила класификацију органских једињења, успостављена је крајем педесетих година и почетком шездесетих година.

⁶ У Србији је органски део хемије у средњошколским уџбеницима изгледао тако све до краја осамдесетих година, када је већ увелико Лозанићев модерни уџбеник из органске хемије био у употреби.

⁷ Овај програм написан је на седам страна, док је програм из 1861. заузимао непуне две стране.

⁸ Дидим, откривен 1797. године, тек је 1885. растављен на празеодим и неодим.

⁹ Прву студентску лабораторију основао је немачки хемичар Либиг у Гисену 1824. године, а потом су његови ученици половином века почели оснивати ђачке лабораторије на европским и америчким универзитетима.

¹⁰ Оставштина М. Рашковића на Хемијском факултету, инвентар из 1854. Рачун од Венцела Батке из Прага од 18/6. јануара 1854. и 23. јуна 1854: Маршов апарат, Морова вага, дестилациони апарат по Кларку, дестилациони апарат по Фарадеју, шпиритусне лампе са тубусом и без тубуса, Берцелијусова лампа, Волостон апарат, универзална пећ, мала стона пећ, пећ по Фарадеју, стона пећ са ногама, пећ за летрор, упаљач по Деберајнеру, ручна вага и тегови, летрор од месинга, ареометар, алкохометар, разне врсте термометара. Од судова су набављени: боце и флаше за реагенсе, чаше, епрувете, цилиндри за хватање гасова, реторте са и без тубуса, стаклена звона, балони, шприц боце, кондензатор од лима, левкови, тиглови (порцелански и платински), авани, сита, стаклене плоче, стаклене и порцеланске цеви, плоче за филтрирање, флаше за воду, вулфове боце, затим бушилица, запушачи, универзални држач, лакмус, филтер папир, модели од гипса, хемијска хармоника, збирка алкалоида.

¹¹ Гасометар, апарат за анализу угљеника, апарат за анализу арсеника, апарат за анализу азота, апарат за прављење етра, апарат за мере за пиво и Фухсову пробу пива, термометри, либигов кондензатор, лампе, гвоздена пећ, справа за раздвајање воде, вага за специфичну тежину по Мору, флаша за испирање по Берцелијусу и др.

¹² Апарат за кондензацију угљене киселине, апарат за раздвајање воде, апарат за сушење, гасометар од стакла и бакра, сода-апарат, судиометар, ареометар, алкохометар, нихелзонов ареометар, кали-апарат, справа за развијање сумповодоничне киселине, справа за развијање угљене киселине, апарат за анализу гасова по Рењолу, фухсова проба пива, апарат за анализу угљеника, апарат за анализу арсеника, апарат за цеђење у затвореном простору, микроскоп, спектрални апарат по Бунзену и Кирхову.

¹³ С. Лозанић, *Доживљаји и радови ђроф. г-р С. М. Лозанића*, Споменица његове осамдесетогодишњице, Београд, 1927, 7–11.

¹⁴ О. Ђурковић, *Михаил Рашковић, ђрви ђрофесор хемије и ђехнолођије на Лицејуму и Великој школи у Беођраду*, Гласник Хемиског друштва Београд, 1954, 19 (8), 474.

¹⁵ Новине Србске од 24.12.1854.

¹⁶ Световид од 29.12. 1855.

¹⁷ Званичне новине Књажества Србије од 23. 5. 1856.

¹⁸ Новине Књажества Србије од 19.12. 1857.

¹⁹ Инвентари књига. Оставштина М. Рашковића на Хемијском факултету.

²⁰ С. Бојовић, *Почеци хемије у обновљеној Србији*, Пола века науке и технике у обновљеној Србији 1804–1854 (резимеа реферата за научни скуп у Крагујевцу 25. и 26. октобра 1995), Београд, 1995; С. Бојовић, *Примењена хемија у Србији у 19. веку*, Научни скупови, књига LXXIII, Одељење техничких наука САНУ и Музеј науке и технике, Београд, 1994, 98–115; В. Михаиловић, *Из историје санијетета у обновљеној Србији од 1804–1860*, Београд, 1951, 250–271.

²¹ Исто.

²² Василије Симић, *Стеван Ђурић и Михаило Рашковић у рударству Србије*, Рударски гласник, 1964, 3 (3), 97–106 (даље: В. Симић).

²³ Исто.

²⁴ Исто.

²⁵ Лот је стара мера за тежину: 1 лот = 17,5 г.

²⁶ Видовдан, 13. фебруара 1865.

²⁷ В. Симић.

²⁸ Исто.

²⁹ Први на листи Дружине је Михаило Рашковић, затим следе: К. Јон; Рајко Лешјанин, бивши министар правде и намесник, а у време оснивања Дружине министар у пензији; Коста Цукић, бивши министар финансија, а у то време „државни агент“ у Букурешту; Емилијан Јосимовић, професор више математике у војној школи; Теодосије Мраовић, архимандрит и професор богословије, касније митрополит; Лазар Цукић, Милан Петровић, бивши министар иностраних дела; Ђорђе Станишић, члан Главне контроле; К. Стефановић, београдски трговац; Никола Крстић, члан Касационог суда и Феликс Хофман, познати рударски инжењер.

³⁰ В. Симић.

³¹ Исто.

³² Исто.

³³ Исто.

³⁴ Д. Марковић, И. Гутман, *Како се у Србији производила шалиџера у доба кнеза Милоша*, Хемијски преглед, 1987, 27 (3–4), 75–79; О. Стојановић, *Историја хемије у Србији*, Предавање одржано у Крушевцу 27. 6. 1989. у организацији Српског хемијског друштва, стр. 7.

³⁵ Ј. Панчић. *Соко-бања први метеорит у Србији*. Глас Српског ученог друштва, 1880, 48, 241.

³⁶ Часопис *Уједињење* од 13. октобра 1872.

MIHAILO RAŠKOVIĆ

(1827–1872)

The pioneering work of Mihailo Rašković laid the foundations for chemistry in Serbia. Rašković gained a diversified and substantial education having studied technical sciences in Prague, natural sciences in Budapest and mining engineering at the academies at Chemnitz and Pzibram. As the first professor of chemistry at the Lycaeam (1853–1863) and the Belgrade College (1863–1872), he introduced modern lectures in all areas of chemistry, inorganic and organic, chemical technology and analytical chemistry. The programmes of his lectures and an unpublished manuscript for inorganic chemistry have been preserved.

The setting up of a chemical laboratory and the introduction of student exercises in the 1850s are among the most important events in the history of chemistry. Rašković's laboratory, well equipped with twelve work points, is among the first such laboratories in Europe. Beside student exercises in analytical chemistry, the laboratory served Rašković for analyzing mineral waters, forged coins, minerals and all other chemical tests. Following his admission to the Lycaeam, Rašković was appointed state assayer of minerals and forged money and carried out chemical analyses and tests for various ministries and institutions.

Rašković contributed to the equipping of the natural science cabinet by furnishing it with the specimens of minerals and shells which he had collected travelling around the country. He set up a chemistry library after purchasing in 1868 its first seven books, which he went on to enlarge every year by purchasing more books and reviews from all areas of chemistry.

Rašković, who graduated from a famous mining academy, for many years worked as a mining engineer. In summertime he travelled around Serbia to learn about its geological situation, visited mining centres, worked on mining legislation and attended to other matters designed to promote the mining industry in Serbia.

Rašković was the first chemist to address the problem of technical terminology. Most of the terms he introduced were subsequently retained by Lozanić, and they have entered the mining terminology in this country.

He was member of the Serbian Literary Society and the Serbian Learned Society. At the end of 1866, he was elected president of the Natural Sciences Division of the Serbian Learned Society.

By setting up a chemical laboratory and introducing practical exercises at a time when such laboratories were only beginning to appear in Europe, he became one of the small group of learned men whose individual efforts and application bridged several centuries and caught up with the progressive European science and education.