

NAUCZANIE ELEKTROTECHNIKI W GALICJI DO 1918 ROKU

Orest IVAKHIV

Narodowy Uniwersytet Lwowska Politechnika
tel.: +38 032 258 30 80 e-mail: orest.v.ivakhiv@lpnu.ua

Streszczenie: Pierwsze spotkanie z elektrotechniką wiąże się z wykładaniem fizyki najpierw w murach Lwowskiego Uniwersytetu humanistycznego (klasycznego), a potem Akademii Technicznej, która powstała dzięki pewnemu rozwojowi gospodarcemu kraju. Nowoczesna elektrotechnika wkroczyła do Galicji razem z telegrafem, a potrzeby praktyczne spowodowały kształcenie odpowiedniej kadry inżynierskiej, tworzenie zespołów produkcyjnych oraz powiększenie ilości konsumentów krajowych.

Słowa kluczowe: fizyka, elektrotechnika, akademia techniczna, telegraf, inżynier, Galicja.

1. UWAGI WSTĘPNE

1.1. Sytuacja społeczno-gospodarcza w Galicji (XIX - początek XX w.)

W latach 60. i 70. XIX w. w Galicji Wschodniej nastąpił rozkwit przemysłu wydobywczego i rafinacji ropy naftowej, rozpoczęto produkcję soli potasowych, ich wykorzystanie w rolnictwie, rozwijała się produkcja fermentacyjna. Struktura konstytucyjna monarchii austro-węgierskiej zapewniała jej poddanym pewną autonomię, rozwój samorządu, otwartość na inicjatywy obywatelskie i przedsiębiorczość. Rozwój pól naftowych Galicji (Rungurska Słoboda, Borysław, Schodnica i in.) dał nowy impuls rozwojowi Lwowa - szybki rozwój przedmieść miasta (Cyzaków, Zofijówka, Kostelówka, Nowy Świat, Kleparów), zaczyna się odradzać rzemiosło przede wszystkim budownictwo, mechanika, chemia; zauważalny staje się brak wykwalifikowanych pracowników.

Na tym tle dekret cesarski z 7 marca 1816 r. o utworzeniu we Lwowie Cesarsko-Królewskiej Szkoły Realnej [1], która w 1835 r. została przekształcona w Cesarską Królewską Akademię Handlu Realnego, a po otwarciu wydziału techniczno-rolniczego, w 1844 roku powołano Cesarsko-Królewską Akademię Techniczną. Od roku 1872/73 Akademia podzieliła się na szkołę inżynierską, architektoniczną i chemiczną, a w 1875 r. powołano także szkołę budowy maszyn [2]. W 1872 r., zgodnie z zatwierdzeniem przez cesarza tymczasowego rozporządzenia dotyczącego wewnętrznej struktury uczelni i jej zarządzania, po raz pierwszy komisja profesorska wybrała rektora (prof. Feliksa Józefa Strzeleckiego). Dekretem z 8 października 1877 r. C.K. Akademia Techniczna zmieniła nazwę na C.K. Szkoła politechniczna (Technische Hochschule).

1.2. Pierwsze kroki nowoczesnej elektryczności na świecie

Drugą rewolucję przemysłową datuje się zwykle na lata 1870-1914 (początek pierwszej wojny światowej). O ile pierwszą rewolucję napędzało powszechne zastosowanie maszyn parowych, części wymiennych i masowa produkcja, o tyle druga rewolucja charakteryzowała się budownictwem kolejowym i produkcją stali na dużą skalę, powszechnym wykorzystaniem maszyn w produkcji, znacznym wzrostem wykorzystania energii parowej, wykorzystaniem telegrafu, ropy naftowej i rozpoczęciem elektryfikacji. Był to także okres, w którym zaczęto stosować nowoczesne metody organizacyjne w działaniu dużych przedsiębiorstw na rozległych terytoriach [3].

Pierwsze eksperymenty z zakresu nowoczesnej elektrotechniki przeprowadzono na początku XIX wieku. W 1800 roku zaprojektowano baterię chemiczną jako źródło energii elektrycznej, a w 1803 roku ustalono, że prąd elektryczny może służyć jako rodzaj oświetlenia. Odkrycia epoki z lat 20. i 30. XIX wieku przeprowadzone zostały przez Hansa Christiana Ørstedta (1777-1851), Michaela Faradaya (1791-1867) i Emila Lenza (Heinrich Friedrich Emil Lenz) (1804-1865). Pierwszy w 1820 r. badał zjawisko elektromagnetyzmu, odkrył związek między polami elektrycznymi i magnetycznymi, zauważył wpływ prądu elektrycznego na igłę magnetyczną; drugi w 1822 r. opublikował swoje synne prace dotyczące odkrycia zjawiska rotacji elektromagnetycznej, a w 1831 r. indukcji elektromagnetycznej. W 1834 r. E. Lenz sformułował zasadę odwracalności maszyn elektrycznych - związek pomiędzy rotacją elektromagnetyczną a indukcją elektromagnetyczną (reguła Lenza). Mianowicie: jeśli zamkniętą ramkę obraca się w polu magnetycznym, indukuje się w niej prąd elektryczny. I odwrotnie, gdy prąd przepływa przez ramkę pod wpływem pola magnetycznego, zaczyna się ona obracać. Na tej zasadzie działa odpowiednio generator i silnik [4].

W tym czasie stał się odczuwalnym brak wyszkolonego personelu na uniwersytetach europejskich pojawiają się wydziały elektrotechniczne.

2. ETAPY ROZWOJU KSZTAŁCENIA TECHNICZNEGO

2.1. Początki elektrotechniki w Galicji

Początki elektrotechniki wiążą się z rozwojem fizyki. Pojawienie się klasycznego uniwersytetu we Lwowie wiąże się z dekretem króla Jana II Kazimierza z dnia 20 stycznia 1661 r. w sprawie nadania Kolegium Jezuitskiemu nowego statusu. Po kasacji zakonu Jezuitów w 1773 r. zamknięto

także Uniwersytet Lwowski. Wkrótce jednak (w 1784 r.) szereg oddziałów jezuickiej placówki oświatowej stał o się podstawą Uniwersytetu Józefińskiego we Lwowie, a w 1817 r. wznowiono działalność Uniwersytetu Franciszkańskiego, z pracownią fizyczną i muzeum [5, 6].

Nauki fizyczne w drugiej połowie XVIII i pierwszej połowie XIX wieku w Uniwersytecie Lwowskim reprezentowali profesorowie: Franz Güssman, Ignacy Józef Martynowicz, Anton Hiltenbrand, Ivan Zemanczyk, Anton Gloisner, August Kunzek oraz Aleksandr Zawadzki, ale tylko nieliczni z nich mieli pracę naukową z zakresu nauk fizycznych. W szczególności prof. I. J. Martynowicz (1755-1795) napisał dwutomowy podręcznik fizyki doświadczalnej. Synny naukowiec lat 80. XVIII wieku F. Güssman (1741-1806) opublikował w Wiedniu dwutomowy opis wieku Ziemi z punktu widzenia fizyki. Pochodzący z Zakarpacia Iwan Zemanczyk zrobił wiele, aby rozbudować wyposażenie laboratoriów fizycznych, prof. A. Kunzek (1795-1865), który oprócz fizyki interesował się także astronomią, wykładami matematykę i filologię klasyczną, jest autorem siedmiu prac naukowych i podręczników (m.in. *Doktryna świata*, *Astronomia popularna*, *Popularna prezentacja na temat meteorologii*).

Życie naukowe Uniwersytetu Lwowskiego w drugiej połowie XIX i na początku XX wieku uległo znacznym zmianom. Wprowadzono nauczanie nowych dyscyplin, utworzono nowe sale dydaktyczne, laboratoria itp. Nauczyciele akademicy pisali podręczniki i poradniki, prowadzili cenne badania naukowe, głównie z zakresu nauk przyrodniczych.

W dziedzinie nauk fizycznych możemy wymienić profesorów Victora Pierre'a, Wojciecha Urbańskiego, Aloisa Handla, Tomasza Staneckiego, Ignacego Zakrzewskiego, Mariana Smo uchowskiego i innych. W szczególności prof. V. Pierre uporządkował i wzbogacił bazę laboratoriów fizycznych, W. Urbański wydał dwutomowy podręcznik *Fizyka naukowa*, T. Stanecki, profesor fizyki doświadczalnej, był autorem wielu podręczników o profilu fizyczno-matematycznym dla gimnazjów. Od 1899 r. na Uniwersytecie pracował światowej sławy fizyk M. Smo uchowski. Jego główne prace z okresu lwowskiego to *Średni ruch cząsteczek gazu i jego związek z teorią dyfuzji*, *O kinetycznej teorii ruchu i zawieszenia cząsteczek Browna* [5].

Szersze badania naukowe rozpoczął Wojciech Urbański (1820-1903), docent fizyki teoretycznej tej uczelni. W latach siedemdziesiątych XIX wieku (wówczas na Uniwersytecie Cesarza Franciszka I) nauczanie fizyki dzieliło się na część teoretyczną (Oskar Fabian) (1846-1899), później Marian Smo uchowski (1872-1917) i eksperymentalną (Tomasz Stanecki) (1828-1891) [8, 9]. Wśród najmłodszych fizyków, którzy zaczęli zajmować się elektromagnetyzmem, należy wymienić Kazimierza Olearskiego (1855-1936), Ludwika Sielbersteina (1872-1938), Romana Negrusza (1874-1927) [7, 8].

Pojawienie się elektrotechniki we Lwowie związane jest z wykorzystaniem telegrafu elektromagnetycznego, a rozwój linii telegraficznych ułatwił pojawienie się połączeń kolejowych. Lwów zapoznał się z tym wynalazkiem w lutym 1851 r., kiedy profesor fizyki Akademii Technicznej dr Joseph Weiser podczas swojego popularnego wykładu (z udziałem 400 osób) zademonstrował telegraf elektromagnetyczny. Pod koniec 1851 roku rozpoczęto prace nad uruchomieniem telegrafu we Lwowie, zakończone sukcesem 2 stycznia 1852 roku. W 1875 roku we Lwowie

uruchomiono połączenie telegraficzne z największymi miastami Austro-Węgier, a 1 czerwca 1883 roku miejską sieć telefoniczną (angielska firma Consolidated Telephone Co. of Austria) [8, 11].

Wraz z pojawieniem się telegrafu elektromagnetycznego objawił się także elektryczny środek jego realizacji, eksperymenty z nim przeprowadzali Bruno Abdank - Abakanowicz (1852-1900), Julian Ochorowicz (1850-1917) i Henryk Machalski (1835-1919). Ochorowicz opracował mikrofon z opłakiem żelaza, telefon magnetyczny, mikrofon termiczny (z podgrzany miazem węglowym, ulepszył mikrofon węglowy) i poczynił ożenienia o możliwości przesyłania nie tylko dźwięku, ale także obrazu (jedną z pierwszych na świecie dyskusji na temat powstania telewizji) [8].

Machalski otrzymał patent na mikrofon ze sproszkowanym węglem (grafitem) pierwszy taki mikrofon na świecie (1878), który w opinii Abakanowicza był wydajniejszy niż współczesne telefony Thomasa Alvy Edisona i Augusto Righiego (1850-1920) [8].

U zarania rozwoju elektrotechniki we Lwowie, czyli mniej więcej od pojawienia się telegrafu w 1852 r. do powstania Wydziału Elektrotechniki w 1890 r., zajmowali się głównie telegraficy pracujący na kolei i w Dyrekcji Poczty i Telegrafów, a także kilku zainteresowanych fizyków, inżynierów mechaników i inżynierów kolei, potem dołączyli do nich pracownicy lwowskich przedsiębiorstw elektrotechnicznych (w tym tramwaju elektrycznego) [8].

2.2. Elektrotechnika jako kierunek studiów

Koniec XIX wieku to okres powstania i szybkiego rozwoju elektrotechniki praktycznego zastosowania osiągnięć teoretycznych z zakresu elektryczności i magnetyzmu. W czerwcu 1878 roku w ramach Wystawy Światowej w Paryżu po raz pierwszy wykonano (przy pomocy świec Jabłoczkowa) ukłowe oświetlenie Avenue de l'Opera i Place de l'Opera, co stanowi o kamień milowy w historii świadomości społecznej na temat nowej technologii [4]. Po udoskonaleniu żarówki i stworzeniu wielu elementów urządzeń elektrycznych wybitny amerykański wynalazca Thomas Alva Edison zbudował wówczas potężne generatory elektryczne i uruchomił w 1882 roku pierwszą w Londynie elektrownię cieplną. Wybitny inżynier elektryk Michał Doliwo-Dobrowolski (1862-1919), który po studiach w Odeskiej Szkole Realnej i Politechnice w Rydze kontynuował karierę w Darmstadtzie, pracując jednocześnie w przedsiębiorstwach firmy elektrotechnicznej Edisona (Niemcy), dokonał szeregu ważnych odkryć i opracował wiele wynalazków [15].

W tym samym czasie wybitny ukraiński naukowiec pochodzący z okolic Ternopola Iwan Puluja, profesor fizyki doświadczalnej i technicznej w Niemieckiej Wyższej Szkole Technicznej w Pradze (późniejszy jej rektor), rozpoczął odrębny kurs wykładów z elektrotechniki, połączony z zajęciami praktycznymi. Wystąpienia prof. I. Puluja zawsze budziły duże zainteresowanie i często były streszczane w czasopiśmie technicznych i popularnonaukowych. Wniósł on znaczący wkład w badania katodowe oraz w odkrycie i badanie promieni X. W elektrotechnice wprowadził zastosowanie składowej stałej do obliczania niesinusoidalnych obwodów prądowych, zaproponował metodę pomiaru różnicy faz prądów sinusoidalnych oraz opatentował szereg urządzeń elektrycznych [4].

W warunkach szybkiego wdrażania nowych osiągnięć elektrotechniki w przemyśle zaistniała pilna potrzeba kształcenia kadr naukowo-technicznych w nowych dyscyplinach w Politechnice Lwowskiej, a wkład naukowców, w szczególności profesorów i nauczycieli lwowskiej Politechniki, w zakresie promocji i inżynierskiego wsparcia wprowadzenia energii elektrycznej do życia codziennego, trudno przecenić.

Pionierem badań elektrotechnicznych we Lwowie był pierwszy rektor Akademii Technicznej fizyk Feliks Józef Strzelecki (1823-1883), absolwent Uniwersytetu Wiedeńskiego, uczeń słynnego austriackiego matematyka i fizyka, barona Andreasa von Ettingshausena (1796-1878), który zasłynął jako pierwszy twórca maszyny elektromagnetycznej (która mogła pracować jako generator elektryczny lub jako silnik elektryczny). Strzelecki opisał analitycznie figury Lissajousa, które zostały eksperymentalnie odkryte przez francuskiego fizyka Julesa Antoina Lissajousa (1822-1880) w roku 1850. Następnie wspomniane zjawisko znalazło szerokie zastosowanie w elektrotechnice [15].

W roku akademickim 1887/88 docent prywatny (z niem. Privatdozent) Franciszek Dobrzyński rozpoczął nauczanie elektrotechniki na Politechnice jako odrębnej dyscypliny.

Od 1889 r. na Politechnice Lwowskiej (na Wydziale Fizyki) rozpoczął pracę profesor fizyki Kazimierz Oleński (1855-1936), który wniósł znaczący wkład w rozwój praktycznych badań elektrotechniki. W szczególności opublikował szereg prac naukowych na ten temat: nowej metody pomiaru mierzonych rezystancji elektrycznych (Nowa metoda pomiaru mierzonych rezystancji elektrycznych za pomocą mostka podwójnego), drgań elektrycznych w obwodach elektrycznych (O drganiach elektrycznych), natury światła (O elektromagnetycznej teorii światła), charakteru prądu przemiennego (Przepływ prądu przemiennego przez elektrolity). Wielokrotnie reprezentował polską naukę fizyczną i elektryczną na kongresach międzynarodowych w Austrii, Niemczech, Anglii, Francji, Szwajcarii, Czechach i Rumunii.

Wykłady z elektrotechniki w C.K. Szkole Technicznej we Lwowie powstawały niemal równocześnie z innymi placówkami technicznymi w Europie. Tak więc, jeśli pierwsza katedra elektrotechniki pojawiła się w Wyższej Szkole Technicznej w Darmstadt (Niemcy) w 1882 r., to Katedra Elektrotechniki we Lwowie została utworzona w 1890 r. zarządzeniem Ministerstwa Oświaty i Wyznań z 27 października 1890 roku. Kandydatem na kierownika tej katedry był prywatny docent elektrotechniki Franciszek Dobrzyński, który studia ukończył na Uniwersytecie Berlińskim pod kierunkiem prof. G. L. F. Helmholtza, szkolił się w Wiedniu u prof. Waltenhofena i przez dwa lata wykładał elektrotechnikę na Politechnice Lwowskiej, a w 1892 roku wydał podręcznik *Prądy zmienne*.

Jednak podczas posiedzeń Kolegium Profesorów, gdy sprawa była już prawie rozstrzygnięta, pojawił się nowy kandydat Roman Dzieślewski.

R. Dzieślewski studiował na Wydziale Budowy Maszyn Politechniki Lwowskiej. Dyplom inżyniera uzyskał w 1883 r., w latach 1882-1884 pracował jako asystent na Wydziale Geodezji, jednocześnie wykonując praktykę budowlaną. Jako stypendysta Wydziału Regionalnego studiował na Akademii Górniczej i Politechnice Berlińskiej, był adiunktem elektrotechniki i mechaniki, pracował

w zakładach przemysłowych w Niemczech (w szczególności w Berlinie) i Szwajcarii.

Kolegium ostatecznie wyraziło opinię, że kandydat znający się praktycznie na budowie maszyn elektrycznych jest lepszy od teoretyka, nawet po najwyższych studiach uniwersyteckich. Protokoły XIII z 15 maja i XIV z 22 maja 1891 r. aż dwa posiedzenia Kolegium Profesorskiego świadczą o burzliwości dyskusji nad kandydaturami. Pomimo wysokiego poziomu naukowego F. Dobrzyńskiego Kolegium zaproponowało Ministerstwu zatwierdzenie kandydatury R. Dzieślewskiego, absolwenta Akademii Technicznej we Lwowie, który dwa lata spędził za granicą, aby zapoznać się z najważniejszymi przedsiębiorstwami przemysłowymi branży elektrotechnicznej. R. Dzieślewski otrzymał tytuł profesora nadzwyczajnego 27 września 1891 roku i w tym samym roku rozpoczął wykłady (na Wydziale Mechanicznym wykładami nieprzerwanie przez 33 lata elektrotechnikę ogólną). Zorganizował wzorcowe nowoczesne laboratorium elektrotechniczne, do którego zakupiono maszyny i urządzenia pomiarowe z pożyczek udzielonych na rok 1889/90 (12 000 zł) [15, 18].

Nowy rok akademicki 1892/93 rozpoczął się referatem profesora R. Dzieślewskiego *Pogląd na przenoszenie mocy przez energię elektryczną*, co stanowiło zupełnie nowy problem w ówczesnej technice.

W roku 50-lecia Politechniki, od 1 marca 1894 roku Katedrą Elektrotechniki kierował w dalszym ciągu profesor nadzwyczajny Roman Dzieślewski, którego asystentem był dr Zdzisław Stanecki. Franciszek Dobrzyński oprócz prywatnego doktora elektrotechniki pełnił do 1907 roku funkcję asystenta zwyczajnego Wydziału Fizyki, później docenta prywatnego.

W roku akademickim 1901/02 rektorem Politechniki został Roman Dzieślewski, a w następnym roku prorektorem; w latach akademickich 1894/96, 1904/08 pełnił funkcję dziekana Wydziału Budowy Maszyn, w latach 1896/98, 1908/11 jako prodziekan. W roku 1906/07 istniały już dwie katedry: Katedra Elektrotechniki prof. Romana Dzieślewskiego oraz Katedra Konstrukcji Elektrotechnicznych z wolnym stanowiskiem profesora.

W grudniu 1908 roku Katedrą Konstrukcji Elektrycznych kierował prof. Aleksander Rothert (1870-1937), który po studiach (1889-1893) na Wydziale Mechanicznym Politechniki Ryskiej, w 1894 roku uzyskał dyplom inżyniera elektryka Politechniki w Darmstadtzie pod kierunkiem Erasmusa Kittlera (1852-1929). Pracował w przedsiębiorstwach elektrotechnicznych w Niemczech, Francji i Rosji, a od 1908 r. Szkocji i USA. Od 1915 roku powrócił do pracy w przemyśle (dyrektor fabryk w Petersburgu, Charkowie, odzieży w Warszawie); doktor Honoris Causa Politechniki Warszawskiej (1924) [8]. Na bazie dwóch katedr elektrotechnicznych w latach 1911-1912 r. z inicjatywy prof. Dzieślewskiego bazując na Wydziale Budowy Maszyn utworzono Oddział Elektrotechniki, kształcącej inżynierów elektryków [8].

Po I wojnie światowej dydaktyczna oraz praktyczna działalność szkoły elektrotechnicznej kojarzy się z imionami wybitnych mistrzów: profesorów Kazimierza Idaszewskiego (1878-1965), Włodzimierza Krukowskiego (1887-1941), Stanisława Fryze (1885-1964), Gabriela Sokolnickiego (1877-1975), Kazimierza Drewnowskiego (1881-1952) [4, 14, 15].

4. PODSUMOWANIE

Rozwój cywilizacyjny w sposób naturalny wkroczył również i na tereny Galicji. Przez fundamentalne pojęcia fizyczne, elektrotechnika, powołała zagadnieniami praktycznymi, dzięki działaniom wybitnych osobowości, m.in. profesorów Feliksa Józefa Strzeleckiego, Franciszka Dobrzyńskiego, Romana Dzieślewskiego, Kazimierza Olearskiego, Zdzisława Staneckiego, Aleksandra Rotherta, krok za krokiem zdobywała sobie należne miejsce w środowisku społecznym, akademickim, przemysłowym.

5. BIBLIOGRAFIA

1. Od szkoły realnej do Politechniki Lwowskiej: eseje z historii Politechniki Lwowskiej (1816–1918) / oprac. O. V. Shyshka; Pod redakcją prof. Yu. Boba; Narodowy Uniwersytet Politechniki Lwowska, Biblioteka Naukowo-Techniczna. Lwów: NU LP, 2016.
2. Zajączkowski W.: C. K. Szkoła Politechniczna we Lwowie: Rys historyczny jej założenia i rozwoju, tudzież stan jej obecny, Lwów, 1894.
3. National Grid. History of electricity transmission in Britain, https://en.wikipedia.org/wiki/Second_Industrial_Revolution, data dostępu 17.01.2020.
4. Kryżaniwski A.: Historia elektryfikacji obwodu lwowskiego. Lwów: Haličckij Związek Wydawniczy, 2015.
5. <https://lnu.edu.ua/en/about/universytet-dziś-i-jutro/historia/> data dostępu 07.06.2024.
6. <https://lia.lvivcenter.org/pl/organizations/jan-kazimierz-university/> data dostępu 07.06.2024.
7. Śriedniawa B.: Nauka o elektryczności w Polsce w XIX wieku i w początkach XX wieku: w dwusetną rocznicę zbudowania baterii elektrycznej przez Alessandro Voltę. Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 2001, nr 1, s. 44.
8. Rataj P.: Rozwój elektrotechniki we Lwowie do 1914 roku. Monografia z dziejów nauki i techniki pod red. Anny Trojanowskiej, Tom CLXX. Instytut Historii Nauki im. Ludwika i Aleksandra Birkenmajerów Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2023.
9. Rovenchak A., Kiktyeva O.: Fizyka na Uniwersytecie Lwowskim od XVII wieku do drugiej wojny światowej: Dodatki do bibliografii, *Studia Historiae Scientiarum*, 15 (2016), s. 47-73.
10. Verstaatlichung des Telephons. *Zeitschrift für Elektrotechnik*, 1892, nr 4, s. 210.
11. https://sp2put.pl/radioelektronicy/technika_radiokomunikacja.htm, data dostępu 17.01.2020.
12. Prezentacja pana Henryka Machalskiego na telefonie ulepszonym jego pomysłu, "Dźwignia", 1879, nr 6, s. 12, 42-43.
13. Koncert telefoniczny, *Gazeta Lwowska*, 1881, nr 100, z 3 V, s. 13.
14. Kożuszko B., Szanderowski W.: Początkowy etap nauczania przedmiotu elektrotechnika w Szkole Politechnicznej Lwowskiej, *Prace Naukowego Towarzystwa im. Tarasa Szewczenka*, 2012, tom 7, s. 32.
15. Geneza i rozwój szkolnictwa i nauki elektrotechniki na Politechnice Lwowskiej (1891-2016): do 125-lecia Lwowskiej Szkoły Elektrycznej, red. P. H. Stakhiva, Lwów: Wydawnictwo Politechniki Lwowskiej, 2017.
16. Lavrinenko O. V.: Kształtowanie się elektrotechniki teoretycznej jako podstawowej dyscypliny naukowej i pedagogicznej w Ukrainie na początku XX wieku; Lavrinenko O. V.: Aktualne zagadnienia historii nauki i technologii: Materiały 18 Ogólnoukraińskiej naukowej konferencji, Kramatorsk, 26-28 września 2019 r., Kijów: Centrum Studiów Historycznych Narodowej Akademii Nauk i UTOPIK, 2019. s. 168-173.
17. Narodowy Uniwersytet Lwowska Politechnika: [red.: Yu. Boba i inni], Kyjów: Logos Ukraina, 2009.
18. Hickiewicz J., Sadowski P.: Roman Dzieślewski. Pierwszy polski profesor elektrotechniki i jego współpracownicy, MS Wydawnictwo, 2014.

TEACHING ELECTRICAL ENGINEERING IN GALICIA UNTIL 1918

The conditions for the emergence of electrical engineering in Galicia, the emergence of a corresponding department at the Imperial Royal Technical School, personalities who played a special role in its practical approval and formation of authority. The names of the electrical engineering founders are mentioned, such as physicists Feliks Stszelecki, Franciszek Dobrzyński, Kazimierz Olearski, as well as prominent electricians: R. Dzieślewski, K. Idaszewski, G. Sokolnicki, W. Krukowski and others.

Keywords: physics, electrical engineering, technical school, telegraph, Galicia.