



Dr hab. inż. Dariusz Świsulski, prof. PG

POLITECHNIKA GDAŃSKA  
WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI I AUTOMATYKI

## František Křižík – czeski Edison

**Streszczenie:** W artykule przybliżono sylwetkę czeskiego inżyniera elektryka i wynalazcy – Františka Křižíka. Jako autor licznych patentów nazywany jest czeskim Edisonem. Omówiono po krótko jego naukę i pracę przemysłowca z wielkim udziałem w rozwój przemysłu elektro-technicznego w Czechach. Przedstawiono także wybrane wynalazki i osiągnięcia tego niezwykle inżyniera i wizjonera.

## František Křižík – Czech Edison

**Summary:** The article presents the figure of the Czech electrical engineer and inventor František Křižík. As the author of numerous patents, he is called the Czech Edison. His studies and work as an industrialist with a great contribution to the development of the electrical industry in the Czech Republic are briefly discussed. Selected inventions and achievements of this extraordinary engineer and visionary are also presented.

František Křižík był czeskim inżynierem elektrykiem i wynalazcą, przemysłowcem z wielkim udziałem w rozwoju przemysłu elektrotechnicznego w Czechach. Jako autor licznych patentów nazywany jest czeskim Edisonem. Wynalazcy byli rówieśnikami – urodzili się w 1847 roku.

František Křižík urodził się 8 lipca 1847 roku w Plánicach w Czechach, w powiecie Klatovy, kraju pilzneńskim, ok. 40 km na południe od Pilzna. W wiejskim domu z XIX wieku, w którym urodził się wynalazca, w 1957 roku zostało otwarte muzeum jego imienia [2].

František Křižík był jedynym synem w ubogiej rodzinie wiejskiego szewca Václava Křižíka (1803-1879) i służącej Marii z domu Bohunková (1803-1895) [1].

Mały František pierwsze lata nauki (1853-1856) spędził w tzw. szkole normalnej w Plánicach. Następnie kontynuował naukę w szkole w Klatovach, gdzie przeprowadził się razem z rodzicami [3].

W wieku 12 lat František przeniósł się do Pragi, gdzie jego matka załatwiła zakwaterowanie u przyjaciół. Mieszkał u krawca Sládka na Malej Stranie [4].

W Pradze Křižík rozpoczął naukę w niemieckim gimnazjum na Malej Stranie. Na pierwszym roku nie zdał języka niemieckiego i przeniósł się do czeskiego gimnazjum przy ulicy Panskéj [5].

Po ukończeniu szkoły nie było go stać na opłatę za przystąpienie do egzaminu maturalnego. Dostrzegając techniczny talent Křižíka, profesor Václav Zenger, rektor praskiej politechniki (České vysoké učení technické v Praze), pomimo braku matury przyjął go na studia jako specjalnego słuchacza. Na praskiej uczelni František spędził lata akademickie 1867/68 i 1868/69.



František Křižík  
na fotografii Jindřicha Eckerta [1]



Muzeum Františka Křižíka w Plániceach [2]

W trakcie studiów musiał pracować udzielając prywatnych korepetycji, kopiując nuty, a następnie pracując w fabryce Markusa Kaufmanna, która zajmowała się produkcją sprzętu telegraficznego i sygnalizacyjnego [1]. Tam miał możliwość połączenia teorii z praktyką, zarobić pieniądze na studia, a jednocześnie wykorzystać swoje zdolności w zakresie elektrotechniki.

Markus Kaufmann wykorzystał rozwój kolei i w 1867 roku zaczął wytwarzać urządzenia telegraficzne, poszerzając swoją dotychczasową działalność [3]. Połączenia telegraficzne w tym czasie były coraz szerzej wprowadzane i łączyły kolejne miasta [6]. Křižík zajmował się prowadzeniem warsztatów, testowaniem produkowanych urządzeń i nadzorowaniem wyplat. W 1868 roku w zakładzie pracowało 60 robotników. Jako pracownik fabryki Kaufmanna Křižík został wysłany do naprawy niesprawnej sygnalizacji kolejowej. Nie tylko odkrył wady przyrządów telegraficznych, lecz także zaproponował jej udoskonalenia [3].

Te doświadczenia wpłynęły na dłuższe związanie Křižíka z kolejami. W tym czasie dobiegała końca budowa pierwszego odcinka Centralnej Kolei Morawsko-Śląskiej z Ołomuńca przez Bruntál do Karniowa i Opawy. W 1872 roku Křižík został zatrudniony jako urzędnik do obsługi telegrafów, a w 1873 roku przeniósł się na kolej Pilzno-Březeńská. W 1875 roku awansował na inspektora telegrafu. Z koleją związany jest też jego pochodzący z 1870 roku patent na wykorzystanie sygnału, który w przypadku awarii samoczynnie ustawiał się w pozycji stop [4].

Mając ustabilizowaną pozycję materialną, 7 października 1872 roku František Křižík ożenił się z córką młynarza Pavliną Stulíkovą (1853-1923) [4]. Mieli razem siedmioro dzieci: Bernarda (1873-1890), Růženę (1875-1925) – wyszła za mąż za Trolschova, Annę (1876-1960) – wyszła za mąż za Schmausa, Pavlinę (1878-1890), Františka (1887-1906 lub 1909), Marie (\*1888), Jana Josefa (1889-1973) [1].

Od 1 maja do 31 października 1878 roku na Pólach Marsowych i butte de Chaillot w Paryżu miała miejsce trzecia wystawa światowa. Ekspozycje prezentowane pod hasłem „Technologies Nouvelles” (Nowe technologie) zwiedziło 16 000 000 gości z 36 krajów [7]. Kolej Plzeňsko-Březeńská delegowała na wystawę Křižíka razem z inspektorem Reichertem. Był to jego pierwszy wyjazd za granicę

Austro-Węgier. Wystawa zrobiła na Křižíku duże wrażenie. Tam po raz pierwszy zobaczył zapaloną lampę łukową, skonstruowaną przez rosyjskiego wynalazcę Pawła Jabłoczkowa. Zainspirowało to Františka Křižíka do prac nad modyfikacją lampy [3].

Lampa łukowa Jabłoczkowa składała się z dwóch elektrod węglowych ustawionych równolegle względem siebie i kaolinowego izolatora między nimi. Wadą tego rozwiązania był brak możliwości ponownego zapalenia lampy po jej zgaszeniu. Czas działania wynosił ponad 1,5 godziny.

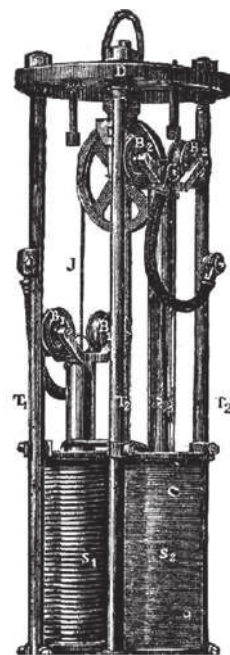
Křižík skonstruował układ elektromagnetyczny z dwoma cewkami i stożkowatymi rdzeniami, który utrzymywał w lampie stały prąd. Prąd w poszczególnych cewkach zmieniał się w wyniku zmiany odległości i wynikającej z niej zmiany rezystancji między elektrodami. Jeśli odległość wzrosła zbyt mocno, prąd w obu cewkach zmieniał się tak, że druga cewka wytwarzając silniejsze pole magnetyczne, wciągała rdzeń, przez co zmniejszała odległość między elektrodami. Jeśli elektrody się zbyt blisko zbliżyły, wzrastał prąd przepływający przez pierwszą cewkę i wciągał rdzeń, zwiększając szczelinę między elektrodami [4].

Zachęcony udaną konstrukcją lampy František Křižík przeniósł się do Pilzna, gdzie otworzył warsztat elektryczny, który zajmował się produkcją lamp łukowych. W 1880 roku otrzymał zlecenie od pilzneńskiego biznesmena Ludvíka Pietta, który wymieniał oświetlenie gazowe na elektryczne w swojej papierni. Współpraca zaowocowała wprowadzeniem lampy łukowej na rynek czeski i rynki zagraniczne. Prezentacja lampy łukowej na wystawie paryskiej w 1881 roku była sukcesem, lampa dorównywała żarówce Edisona i zdobyła złoty medal [1]. Medal wręczył Paweł Jabłoczkow.

Przeciwko Křižíkowi pozew złożył Werner Siemens, został on jednak odrzucony przez urząd patentowy i z mocą wsteczną Křižík uzyskał niemiecki patent [5].



Pavlína Křižíková w 1869 roku [4]

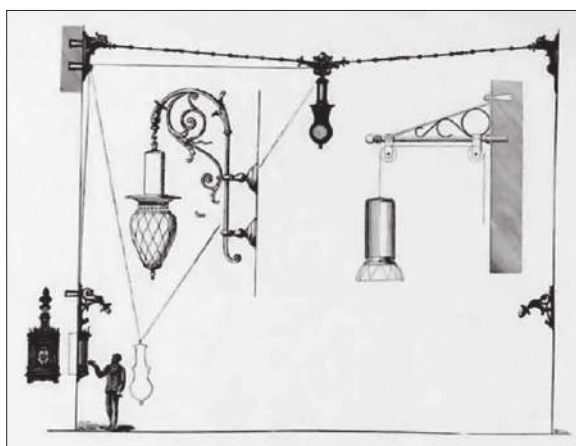


Regulator lampy łukowej Křižíka [1]

Lampy łukowe  
na wielkich  
schodach pałacu  
Międzynarodowej  
Wystawy w Paryżu  
w 1881 roku [8]



Patent na lampę łukową [3]



Oferta lamp łukowych Křižíka i ich montaż z końca XIX wieku [8]



Żyrandole Křižíka w restauracji pałacowej na Žofínie w Pradze w 1885 r. [8]

Zaraz po sukcesie w Paryżu František Křižík wraz z Ludvíkiem Piettem i norymberskim przemysłowcem Schuckertem założył firmę produkującą lampy łukowe. Křižík wykonywał produkcję dla Czech, Schuckert dla Niemiec i Rosji. Křižík sprzedał patent do Anglii i Ameryki za 310 000 guldenów. Warsztat Schuckerta wyprodukował ponad 50 000 sztuk, a pilzneńska firma Křižíka ponad 3 000 sztuk lamp łukowych. W grudniu 1884 roku Křižík przeniósł swój rozwijający się warsztat pilzneński do Pragi, do budynku Stará Daňkovka na Žižkovéj třídzie w Karlínie. Produkcję rozpoczął w ciągu miesiąca [4].

W 1887 roku Křižík otrzymał pierwsze zamówienia na oświetlenie ulic miejskich. W marcu oświetlenie łukowe zostało uruchomione w mieście Jindřichův Hradec, niedługo potem także w Píseku [1].

W 1891 roku w Pradze została zorganizowana Wystawa Jubileuszowa, przedstawiająca osiągnięcia czeskiego przemysłu i rzemiosła. František Křižík specjalnie na tę wystawę skonstruował świetlną fontannę. Pod jej wykonanym z grubego szkła spodem znajdowały się 22 lampy łukowe z reflektorami.

Barwę światła zmieniano za pomocą różnokolorowych szkieł umieszczonych w żelaznej ramie, obracającej się nad lampami. Operator fontanny wymieniał ramy, uzyskując w strumieniach wody różne kolory [4].



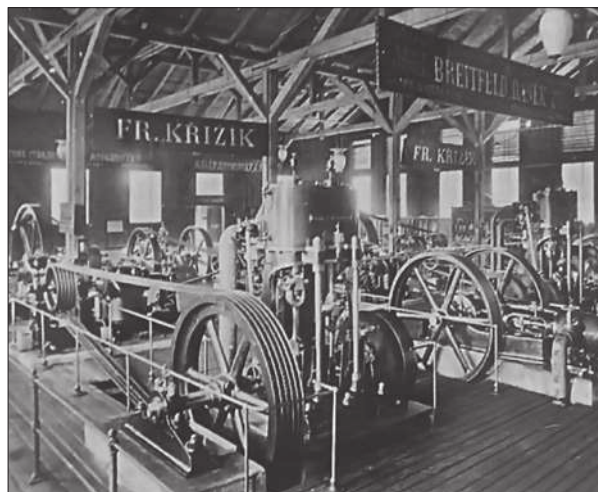
Fabryka Křižíka w Karlínie [4]



Fabryka Křižíka w Karlínie  
ok. 1900 roku [8]



Słynna fontanna na Wystawie  
Jubileuszowej w Pradze w 1891 r. [8]



Maszynownia na Wystawie Jubileuszowej w Pradze [3]

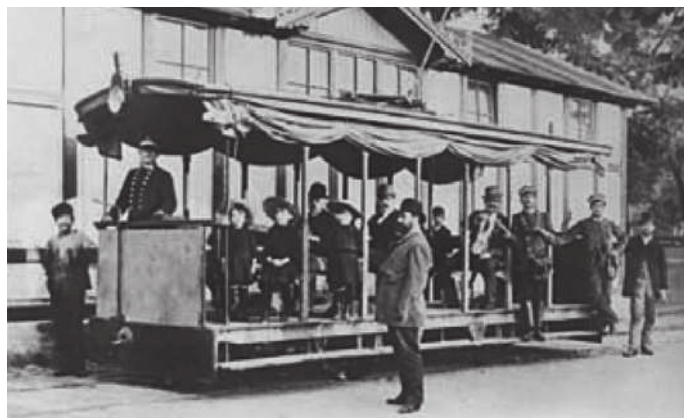
František Křižík od lat chciał uruchomić uliczną kolej elektryczną w Pradze. Nie mógł jednak zdobyć zamówienia, gdyż belgijski Ottlet posiadał koncesję na transport kolejowy, który realizował w Pradze tramwajem konnym. Pomysł udało się zrealizować w ramach Wystawy Jubileuszowej w 1891 roku. Křižík zbudował linię tramwajową na trasie Letné–Stromovce, gdzie odbywała się wystawa. Linia mierzyła tylko 800 metrów, ale wzbudziła duże zainteresowanie [1]. W pierwszym przejeździe wzięli udział radni Pragi i Vinohradów, a tramwajem kierował sam Křižík. Komunikacja tramwajowa działała w czasie trwania wystawy [4].

W 1896 roku została oddana do użytku główna część linii tramwajowej do praskich fabryk na trasie Florenc–Karlín–Libeň–Vysočany. Po rozbudowie i rozgałęzieniu liczyła 8 km i przewoziła 2 mln pasażerów rocznie [1]. Wyparte przez tramwaj elektryczny konie wyszły na trasę po raz ostatni 12 maja 1905 roku [4]. W 1907 roku linia tramwajowa została kupiona przez spółkę akcyjną zajmującą się transportem w Pradze [1].

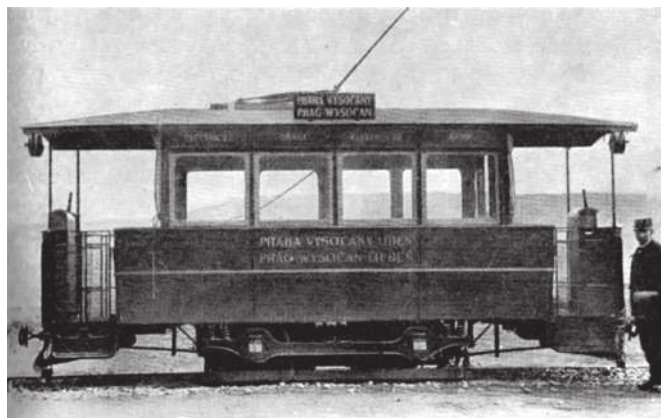
Działalność Františka Křižíka zdominowała czeską elektroenergetykę. Jego sprzętem było wyposażonych 130 elektrowni, począwszy od elektrowni w Žižkovie od 1889 roku. Zainteresowania Křižíka nie ograniczały się tylko do energetyki. Zbudował trzy samochody elektryczne, młocarnię elektryczną i lokomotywy elektryczne. Eksploatację lokomotyw elektrycznych na napięcie 500 V Křižík rozpoczął na linii Praga–Zbraslav [5].



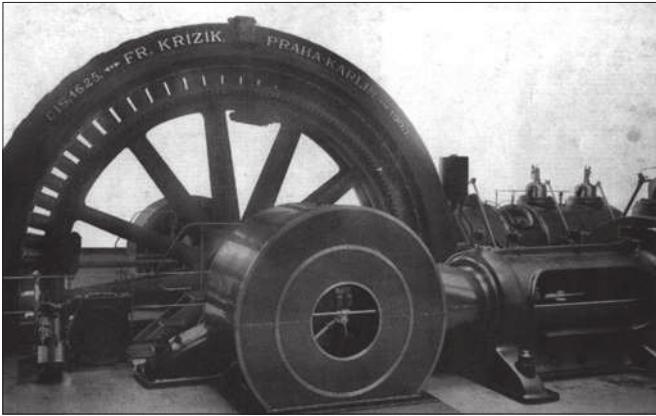
Samochód  
elektryczny  
Křižíka  
z 1901 roku [3]



Pierwszy tramwaj elektryczny Křižíka na Wystawie Jubileuszowej w 1891 r. [8]



Tramwaj Vysočany–Libeň [4]



▲ Prądnica wyprodukowana przez firmę Křižíka w 1903 roku dla elektrowni w Holešovicach [4]



▲ Kolej Tábor – Bechyně. Stacja końcowa w Bechyně [3]



Elektrownia w Táborze [3]

C. k. rakouské státní dráhy.

**Jízdní řád**  
pro místní dráhu v říšské poboce  
**Tábor—Bechyně.**  
Platný ode dne zahájení dopravy.

Tábor		Bechyně	
1. třída	2. třída	1. třída	2. třída
1.00	0.50	1.00	0.50
1.50	0.75	1.50	0.75
2.00	1.00	2.00	1.00
2.50	1.25	2.50	1.25
3.00	1.50	3.00	1.50
3.50	1.75	3.50	1.75
4.00	2.00	4.00	2.00
4.50	2.25	4.50	2.25
5.00	2.50	5.00	2.50
5.50	2.75	5.50	2.75
6.00	3.00	6.00	3.00
6.50	3.25	6.50	3.25
7.00	3.50	7.00	3.50
7.50	3.75	7.50	3.75
8.00	4.00	8.00	4.00
8.50	4.25	8.50	4.25
9.00	4.50	9.00	4.50
9.50	4.75	9.50	4.75
10.00	5.00	10.00	5.00
10.50	5.25	10.50	5.25
11.00	5.50	11.00	5.50
11.50	5.75	11.50	5.75
12.00	6.00	12.00	6.00
12.50	6.25	12.50	6.25
13.00	6.50	13.00	6.50
13.50	6.75	13.50	6.75
14.00	7.00	14.00	7.00
14.50	7.25	14.50	7.25
15.00	7.50	15.00	7.50
15.50	7.75	15.50	7.75
16.00	8.00	16.00	8.00
16.50	8.25	16.50	8.25
17.00	8.50	17.00	8.50
17.50	8.75	17.50	8.75
18.00	9.00	18.00	9.00
18.50	9.25	18.50	9.25
19.00	9.50	19.00	9.50
19.50	9.75	19.50	9.75
20.00	10.00	20.00	10.00
20.50	10.25	20.50	10.25
21.00	10.50	21.00	10.50
21.50	10.75	21.50	10.75
22.00	11.00	22.00	11.00
22.50	11.25	22.50	11.25
23.00	11.50	23.00	11.50
23.50	11.75	23.50	11.75
24.00	12.00	24.00	12.00
24.50	12.25	24.50	12.25
25.00	12.50	25.00	12.50
25.50	12.75	25.50	12.75
26.00	13.00	26.00	13.00
26.50	13.25	26.50	13.25
27.00	13.50	27.00	13.50
27.50	13.75	27.50	13.75
28.00	14.00	28.00	14.00
28.50	14.25	28.50	14.25
29.00	14.50	29.00	14.50
29.50	14.75	29.50	14.75
30.00	15.00	30.00	15.00

Průběhy: 1. K. 1. 1888 první jízda na elektrický trakční systém. 2. K. 1. 1888 první jízda v úseku Tábor—Bechyně.

Číslo cestovního lístku od prvního dne do posledního dne platnosti. Platnost cestovního lístku od prvního dne do posledního dne platnosti. Platnost cestovního lístku od prvního dne do posledního dne platnosti.

V PRAZE, v červnu 1903.

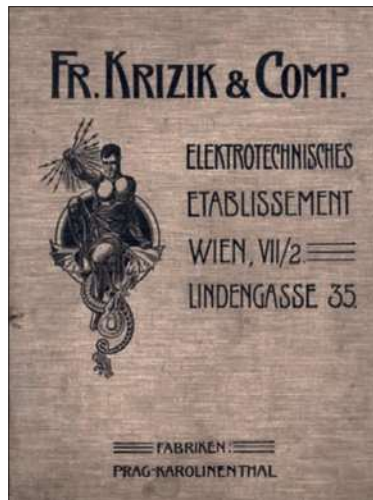
C. k. ředitelství státních drah v Praze.

Rozklad jazdy kolei Tábor–Bechyně z czerwca 1903 roku [3]

Podobnie jak Thomas Alva Edison, František Křižík wierzył w przyszłość prądu stałego. I podobnie jak Edison konkurował z Nikolą Teslą [9], widzącego rozwój energetyki w prądzie przemiennym, tak z Křižíkiem konkurował o piętnaście lat od niego młodszy inżynier Emil Kolben (1862-1943). Do konfrontacji Křižíka z Kolbenem doszło po ogłoszeniu konkursu na budowę centralnej praskiej elektrowni w Holešovicach. To znaczące zamówienie zdobyła firma Kolbena. Dla Františka Křižíka wiązało się to z utratą zamówień i kredytów bankowych [1].

František Křižík cały czas zainteresowany był kolejami. Uzyskał zlecenie na przebudowę linii Tábor–Bechyně, która miała być przedłużona przez Vodňany do Týna nad Vltavou. Początkowo zakładano wykorzystanie trakcji parowej, lecz po zaangażowaniu Křižíka wykonano ją jako pierwszą zelektryfikowaną linię międzymiastową w Austro-Węgrzech. Budowę rozpoczęto w kwietniu 1902 roku, a regularne połączenie uruchomiono już 21 czerwca 1903 roku. Elektryfikacja linii wiązała się z rozbudową zaplecza technicznego, obejmującego urządzenia do wytwarzania energii elektrycznej, systemu dystrybucji i tabor z lokomotywami elektrycznymi na 1400 V [4].

Początkowo firma Křižíka produkowała jedynie lampy łukowe, z czasem znacznie się rozwinęła. Pochodzące z niej urządzenia służyły elektryfikacji czeskich miast i wsi. Produkcja obejmowała m.in. żyrandole, reflektory wojskowe, urządzenia pomiarowe, materiały instalacyjne, silniki elektryczne, generatory prądu stałego i przemiennego, transformatory, lokomotywy elektryczne, urządzenia dla elektrowni wodnych i ciepłych [4].



Tytułowa strona katalogu wyrobów elektrotechnicznych firmy Křižíka, opublikowanego w Wiedniu w 1902 roku [8]



Żyrandol z katalogu firmy Křižíka z 1902 roku [8]



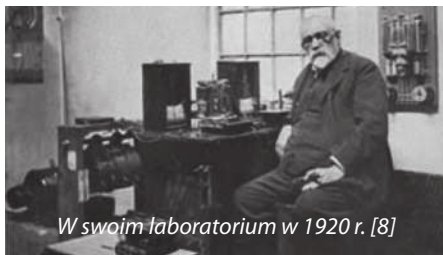
František Křižík z żoną w 1919 roku [4]

Jednak nie wszystkie plany biznesowe Křižíka kończyły się powodzeniem. Początek XX wieku wiązał się z pojawieniem problemów finansowych. W 1913 roku Křižík miał trudności ze spłatą zaciągniętej w banku pożyczki [5].

Křižík nie podniósł się już z problemów finansowych. W czasie I wojny światowej banki zmusiły go do przekształcenia zadłużonej firmy w spółkę akcyjną. W 1917 roku z powodu niespłacenia pożyczki jego firmę przejął bank. František Křižík przeszedł na emeryturę, zgorzkniały wycofał się z życia publicznego [1].

Czeski poeta i pisarz Jan Neruda napisał o Křižíku: „Miał dwie wady. Nie był biznesmenem i był zbyt skromny. Jednym słowem był Czechem” [4].

Przed okupacją Czechosłowacji, w Boże Narodzenie 1937 roku František Křižík razem z Karelem Čapkem, prof. Lesnym i prof. Matouškem za pośrednictwem czechosłowackiego radia przekazał komunikat dla Alberta Einsteina: „Profesorze Einsteinie, jesteśmy tak daleko, a jednocześnie tak blisko. Wierzę, że nauka może zjednoczyć wszystkich ludzi i narody. Przede wszystkim wierzę w szczęśliwą przyszłość dla świata. Ludzkość musi w końcu zrozumieć, że jest sobie winna szacunek i miłość” [4].



W swoim laboratorium w 1920 r. [8]



Pozdrowienia dla Alberta Einsteina 24 grudnia 1937 roku przekazali: F. Křižík z K. Čapkem, prof. Lesnym i prof. Matouškem [8]



Carl Friedrich von Siemens z Františkem Křižíkem w 1934 roku [3]



Trumna ze szczątkami Františka Křižíka w Wyszehradzkim Slavinie [4]

František Křižík zmarł 22 stycznia 1941 roku w wieku prawie 94 lat w zamku w Stádlcu koło Táboru. Pięć dni później został pochowany w Slavinie – mauzoleum położonym w Pradze, we wschodniej części Cmentarza Wyszehradzkiego, niedaleko grobów Bożeny Němcovej, Bedřicha Smetany i innych wybitnych czeskich osobistości. W trudnym okresie początku hitlerowskiej okupacji pożegnanie z nim na Wyszehradzie stało się wielką manifestacją narodową [4].

#### LITERATURA

- [1] Wikipedie, *František Křižík*, [https://cs.wikipedia.org/wiki/Franti%C5%A1ek\\_K%C5%99i%C5%BE%C3%ADk](https://cs.wikipedia.org/wiki/Franti%C5%A1ek_K%C5%99i%C5%BE%C3%ADk) (dostęp: 24.01.2024 r.).
- [2] Národní technické muzeum, Muzeum Františka Křižíka v Plánici (rodný domek vynálezce), <https://stary-web.ntm.cz/expozice/dalsi-expozice/muzeum-frantiska-krizika> (dostęp: 24.01.2024 r.).
- [3] Vrbová A.: *František Křižík. Ze života a díla významného českého vynálezce v kontextu podnikání a samosprávy období 1868-1941*, Praca dyplomowa, Wydział Filozoficzny Uniwersytetu Karola w Pradze, 2007.
- [4] Techmania Science Center, Eduportal, František Křižík, <http://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/vedec/1216/krizik> (dostęp: 24.01.2024 r.).
- [5] Bureš J.: *František Křižík*, conVERTER, <http://www.converter.cz/fyzici/krizik.htm> (dostęp: 24.01.2024 r.).
- [6] Świsulski D.: *Werner Siemens i jego upamiętnienie*, „Wiadomości Elektrotechniczne” 2020, nr 8, s. 46-50.
- [7] Paryż.pl, *Wystawa światowa w Paryżu w 1878 roku*, <https://paryz.pl/wystawa-swiatowa-w-paryzu-w-1878-roku/> (dostęp: 24.01.2024 r.).
- [8] Pauly J.: *František Křižík – nejen český Edison*, „Světlo” 2007, nr 6, s. 60-63.
- [9] Świsulski D.: *Nikola Tesla i jego wynalazki*, „Wiadomości Elektrotechniczne” 2020, nr 1, s. 30-34.

Artykuł wpłynął do redakcji: 8 listopada 2024 r. ◀