

KAREL VÁCLAV ZENGER A JEHO SYMETRICKÝ BLESKOSVOD

K. V. Zenger and his symmetrical lighting protector. The paper is devoted to a distinguished Czech physicist, inventor, designer, meteorologist and astronomer prof. K. V. Zenger better known and quoted abroad than in his home country. He became famous by inventions in optics, metallurgy, instrumentation and protection from lighting. His symmetrical lighting protector found its place in practice, he worked out valuable expert opinions, e.g. to the Eiffel's tower protection. Since his student's years he had been interesting in meteorology (Klementinum Observatory), he also directed a meteorological station in Banská Bystrica, where he worked as a teacher, and published its results. Unfortunately, in meteorological circles Zenger was known by his problematic theory of the so-called solar meteorology with incorrect weather forecasts.

KLÍČOVÁ SLOVA: meteorologie – historie – bleskosvod symetrický

Blesky zkontroloval symetrickými svodiči, počasí předvídal z period slunečních a pohyb těles nebeských vysvětlil teorií elektrodynamickou.
Z nápisu na náhrobku na Olšanských hřbitovech

1. ÚVOD

Druhá polovina 19. století je charakterizována postupným vytvářením a osamostatňováním české vědy. V roce 1869 byla pražská polytechnika (založená r. 1707) rozdělena na českou a německou; česká nesla název Český polytechnický ústav Království českého, ale často se používalo kratší označení Česká technika (v r. 1875 byl název změněn na Císařsko-královský (C.k.) český polytechnický ústav). Výuka na této škole probíhala výhradně v německém jazyce. Teprve až ve šk. r. 1861/62 zavedl Rudolf Skuherský (1821–1863), od r. 1853 profesor deskriptivní geometrie na pražské polytechnice, první české přednášky za velkého nadšení posluchačů. K němu se postupně přidávali další přednášející, od školního roku 1862/63 i docent experimentální fyziky K. V. Zenger (1830–1908).

V roce 1882 byla také pražská univerzita rozdělena na českou a německou. Prvním rektorem německé univerzity se stal Ernst Mach (1838–1916), profesor experimentální fyziky na pražské univerzitě v letech 1867–1895 a v letech 1895–1901 vedoucí nově zřízené katedry filozofie, dějin a teorie induktivních věd na vídeňské univerzitě. Všestranná osobnost, která výrazně zasáhla do kulturního dění v celém Rakousko-Uhersku, bezesporu největší fyzik, který v naší zemi v 19. století působil. Ve vypjaté situaci kolem dělení univerzity podpořil návrh na vznik samostatné české univerzity. Vychoval řadu významných fyziků i vědeckých pracovníků v oborech blízkých fyzice. Z jeho školy vyšli čeští přední fyzici: August Seydler (1849–1891), astronom, profesor teoretické fyziky, který již od r. 1873, tedy devět let před rozdělením univerzity, přednášel fyziku česky, Čeněk Strouhal (1850–1922), profesor experimentální fyziky na české univerzitě v Praze v letech 1883–1921 a František Kolářek (1851–1913), profesor teoretické fyziky na téže univerzitě v letech 1891–1899 a 1902–1913. Tito učenci začali po r. 1882 vytvářet samostatnou českou fyzikální školu, která znamenala trvalý a cenný přínos celé naší národní kultuře.

K posílení českého vlivu bezesporu přispělo i založení České akademie pro vědy, slovesnost a umění (1890), od r. 1919 České akademie věd a umění. Významnou byla i sku-



*K. V. Zenger
v. i. p. prof. fyz. na české technice*

Obr. 1 K. V. Zenger jako rektor České techniky v Praze v roce 1872/73. Z publikace [7].

Fig. 1. K. V. Zenger as a rector of the Czech Technical University in Prague in the years 1872/73 [7].

tečnost, že Královská česká společnost nauk (1791), založená v letech 1773–1774 jako Soukromá učená společnost a v r. 1784 přeměněná na veřejnou Českou společnost nauk, se dostávala stále více pod český vliv.

Mimořádnou osobností v tomto snažení byl K. V. Zenger, který se stal u nás průkopníkem experimentální fyziky, jejíž význam a důležitost brzy pochopil a v níž horlivě pracoval. Byl prvním českým fyzikem, který se dovedl v cizině prosa-

dit a nabyl světového věhlasu také díky svým velkým jazykovým znalostem, první, který pronikl mimo německou jazykovou oblast, do níž naše fyzika v tomto období převážně patřila. Jeho práce vycházely v anglických, francouzských, německých, rakouských, belgických, italských a španělských časopisech a jsou v zahraničí známy dodnes. Nejznámější jsou jeho práce z optiky, avšak velmi úspěšně zasáhl i do jiných oblastí fyziky. Důmyslně, s velkou vynalézavostí, nápaditostí a tvůrčí fantazií konstruoval nové fyzikální přístroje a vylepšoval dosavadní. Zejména měl velký smysl pro maximální zjednodušení konstrukčních řešení. Charakteristickým rysem jeho stálého usilování byl velký zájem o praktické využití fyzikálních objevů, doplněný značným přehledem o aktuálních potřebách technické praxe. Usilovně pracoval v oboru vědecké fotografie, v elektrotechnice, v meteorologii, v astronomii, v astrofyzice a v mnoha dalších oborech vědy a techniky a podal i několik návrhů nových technologických postupů, většinou hutnických. Velikou pozornost, ohlas i kritiku vzbudily jeho teoretické práce z meteorologie a z astrofyziky, zejména *Soustava světová elektrodynamická*, která vyšla v r. 1893 nejprve francouzsky [25] a pak v r. 1901 v českém překladu [26], která, jak se později ukázalo, obsahuje vnitřní rozpory. Rozhodně se nemohla stát alternativou k podrobně rozpracované Maxwellově teorii elektromagnetického pole, která byla již v té době světově uznanou.

Zenger byl také ve své době mezinárodně uznávanou autoritou v ochraně staveb před úderem blesky, v konstrukci tzv. symetrických bleskosvodů; této jeho významné činnosti si blíže všimneme v tomto příspěvku.

2. ŽIVOTNÍ OSUDY

Karel Václav Zenger se narodil 17. prosince 1830 v Chomutově, kde byl jeho otec vojenským lékařem. Po středoškolských studiích na gymnáziu v Německém (dnešním Havlíčkově) Brodě (1842), na malostranském gymnáziu (1846) a dvouletých filozofických studiích při pražské univerzitě se v r. 1848 zapsal na právnickou fakultu s úmyslem věnovat se diplomatické kariéře. Avšak ve druhém roce studia na univerzitě začal Zenger navštěvovat vedle právnických přednášek i přednášky z matematiky a fyziky na filozofické fakultě. Postupem času zájem o tyto přednášky zcela převládl. Stal se žákem znamenitého fyzika Františka Adama Petřiny (1799–1855), prvního český písíciho autora vědeckých pojednání uveřejňovaných v Časopise českého muzea, který úspěšně pracoval v oboru elektromagnetismu (zasáhl i do aplikací fyziky a vypracoval na tehdejší dobu podstatně zlepšení telegrafního zařízení a navrhl zjednodušení telegrafního provozu, v r. 1853 společně s ředitelem rakouských telegrafů J. W. Gintlem (1804–1883) sestrojil tzv. duplexní telegraf). Matematiku poslouchal především u Wilhelma Matzka (1798–1891) a Josefa Ladislava Jandery (1776–1857), astronomii u Karla Kreila (1798–1862) a po jeho odchodu do Vídně v r. 1851 na místo ředitele Ústředního ústavu pro meteorologii a zemský magnetismus u Josepha Georga Böhma (1807–1868), profesora astronomie a ředitele pražské hvězdárny. V letním semestru 1850/51 navštěvoval přednášky Jana Evangelisty Purkyně (1787–1869) s názvem „Cosmologie“, které v něm vyvolaly velký zájem o astronomické otázky, takže se začal pod Böhmovým vedením zúčastňovat prací na klementinské hvězdárně; především vypomáhal při magnetických a meteorologických pozorováních. Zájem o astronomii a meteorologii jej pak provázal celý život.

Studium práv Zenger ukončil v r. 1852 absolutoriem

a filozofickou fakultu v r. 1853 s aprobací vyučovat matematiku a fyziku na gymnáziu s vyučovacím jazykem českým a německým. V letech 1853–1861 působil na katolickém gymnáziu v Banské Bystrici, protože během studia přijal uherské státní stipendium a byl proto zavázán vyučovat po absolutoriu aspoň šest let v tehdejších Uhrách. Svůj zájem o meteorologii na svém prvním učitelském místě prokazoval tím, že na meteorologické stanici, kterou zřídil při gymnáziu, prováděl pravidelná pozorování, jejichž výsledky posílal do vídeňského ústředního meteorologického ústavu a uveřejňoval je také v ročenkách gymnázia [3]. Po ukončení úvazku odjel v r. 1861 na několik měsíců pracovat k prof. A. Ettingshausenovi (1796–1878) do vídeňského fyzikálního ústavu s úmyslem habilitovat se na vídeňské polytechnice. Tam mu byl v únoru v r. 1862 doručen dekret, jímž byl přeložen do Prahy, kde se stal koncem letního semestru r. 1862 prvním docentem fyziky na stavovské polytechnice pro vyučovací jazyk český, v září r. 1864 pak prvním řádným profesorem fyziky pro vyučovací jazyk český a v r. 1869 při závěrečném dělení polytechniky na českou a německou přešel jako profesor všeobecné a technické fyziky na českou polytechniku. Na ní pak působil nepřetržitě až do svého penzionování v prosinci r. 1900. V letech 1868–1896 byl zvolen celkem sedmkrát děkanem a ve školním roce 1872/73 rektorem České zemské polytechniky (obr. 1).

Za svého působení na technice dospěl Zenger k přesvědčení, že elektrotechnika v budoucnu zásadním způsobem ovlivní rozvoj průmyslu, a proto prosazoval, aby její výuka nebyla ve výchově strojních inženýrů jen součástí výuky fyziky, ale aby se stala samostatným předmětem, což bylo uskutečněno od šk. r. 1883/84 v rozsahu 3 hodin přednášek a 1 hodiny cvičení, zatím však nepovinně. Jeho snahy v tomto směru šly dále a tak se mu podařilo na vídeňském ministerstvu školství získat od šk. r. 1891/92 souhlas ke zřízení samostatné stolice elektrotechniky na české technice v čele s mimořádným (od r. 1893 řádným) profesorem Karlem Domalípem (1846–1909) [8].

Pro potřeby studentů vydal Zenger v letech 1865–1866 *Fysiku zkušební* [17]. Bohužel nebyla dokončena, vyšel jen první díl, který obsahoval mechaniku, nauku o vlnění a akustiku. V r. 1879 vyšla litografovaná skripta Zengerových přednášek o fyzice. Nato začal vydávat v r. 1882 spolu se svým asistentem F. B. Čecháčem (1853–1905) *Fysiku pokusnou a výkonnou* [21]. Dílo koncipovali velice široce, avšak bez náročnějšího matematického aparátu. Celkem mělo vyjít šest samostatných svazků: mechanika, akustika, optika, nauka o teple, nauka o magnetismu a elektřině a poslední svazek měl být věnován astronomii a meteorologii. Z celého zamýšleného souboru však vyšel jen první díl, obsahující mechaniku a pět sešitů třetího dílu – optiky (celkem 288 stran, vyšel až v r. 1890). Jednalo se o velmi solidní a dobře propracovanou naši první učebnici experimentální a aplikované fyziky, založenou na studiu téměř současných prací publikovaných v nejručnějších tehdejších vědeckých časopisech s četnými odkazy na tyto práce. Velkým kladem této učebnice jsou i četné historické poznámky a neustálý zřetel k využití fyzikálních poznatků v technické praxi. Byla hojně využívána nejen posluchači české techniky, ale také posluchači právě otevřené české univerzity. Svou úroveň a zpracováním překonala jeho dřívější učebnici „Fysiku zkušební“ ze 60. let a postavila se na roveň Seydlerova spisu *Základové teoretické fyziky*, jehož první díl vyšel v r. 1880 [12] (druhý díl v r. 1885, třetí díl přepracoval a posmrtně vydal za Strouhalovy spolupráce v r. 1895 F. Kolářek;

v r. 1899 vyšla Koláčkova *Hydrodynamika* a v r. 1904 jeho *Elektrina a magnetismus*, doplňující chybějící partie v Seydlerových „Základech“. I když zmíněné spisy obou autorů zůstaly nedokončeny, významně přispěly ke zvýšení celkové úrovně vysokoškolské výuky fyziky u nás a překonaly vše, co do té doby bylo u nás ve fyzikální literatuře vydáno. Také oba autoři bezesporu významně přispěli k vybudování moderního českého fyzikálního názvosloví. Další významná etapa ve studiu vysokoškolské fyziky u nás nastala až po vydání Strouhalova široce pojatého kompendia *Experimentální fyzika*, vycházejícího z autorových vynikajících univerzitních přednášek, zachycených rukopisně v 1. vydání r. 1887 a po několika násobném přepracování ve 2. vydání v letech 1897–1898 (knížně: Mechanika 1901, Akustika 1902, Thermika 1908 a Optika 1919). Kompendium se stalo na dlouhá léta proslulou základní českou příručkou fyziky.

Za svého života Zenger uveřejnil, díky svým bohatým jazykovým znalostem podle Z. Horského [1], téměř 340 vědeckých prací v různých významných zahraničních časopisech (často jednu práci s menšími úpravami vydal v několika světových jazycích) a přednesl nespočetné množství přednášek. Zejména ve vyšším věku velmi rád přednášel pro široké vrstvy obyvatelstva o přelomových objevech ve fyzice (paprsky X, radioaktivita), které vyvolávaly nejen velký ohlas ve vědeckém světě, ale i v širší veřejnosti, které ovšem ne vždy správně interpretoval. Např. výklad radioaktivity se snažil uvést do souladu se svou elektrodynamickou teorií světa. V dlouho předem avizované přednášce ze dne 23. března 1904 pod názvem „Není radia“, pronesené za velké účasti a zájmu obyvatelstva, popíral existenci tohoto radioaktivního prvku, objeveného Curieovými v r. 1898, a tvrdil, že se jedná o dosud neznámou sloučeninu uranu [2, 27]. Radium považoval za látku, která ve velké míře pohlcuje elektřinu ze Slunce jako zdroje světové elektřiny a opět ji v jiné formě vydává. Radioaktivitu vykládal jako jev analogický fosforescenci a fluorescenci. Odmítal dělit radioaktivní záření na paprsky alfa, beta a gama, které se různě chovají v magnetickém poli. Třeba poznamenat, že Zenger vystoupil s těmito názory poté, co v r. 1903 A. H. Becquerel (1852–1908) a manželé Curieovi obdrželi Nobelovu cenu za fyziku za objev a výzkum přirozené radioaktivity prvků. Přitom o novém objevu u nás dost podrobně psali v r. 1903 Bohumil Kučera (1874–1921), čerstvě habilitovaný docent fyziky na pražské univerzitě, a Bohuslav Brauner (1855–1935), profesor anorganické chemie na Karlově univerzitě v Raymanově Živě. Kučera také každoročně podrobně informoval odbornou veřejnost o nových zahraničních pracích v oboru radioaktivity v obsažných referátech, které vycházely v letech 1901–1916 v „Přehledech pokroků fysiky“, Věstníku České akademie věd. Samozřejmě, že za tyto, ale i další nesprávné představy byl Zenger mladšími vědeckými pracovníky značně kritizován. Určitou omluvou mu byl poměrně vysoký věk, který mu zřejmě nedovoloval podrobně sledovat zahraniční literaturu a nové vývojové trendy ve vědě.

V 80. a 90. letech 19. století bylo Zengerovi ještě stále přisuzováno přední místo mezi našimi vědci, spíše ovšem za to, co pro českou vědu vykonal v 60. a 70. letech. Za svého téměř čtyřicetiletého působení na české technice vychoval řadu významných odborníků. Jeho žákem byl i zakladatel českého elektrotechnického průmyslu František Křižík (1847–1941). Na technice přednášeli astronomii, kde byl jeho žákem Milan Rastislav Štefánik (1880–1919), kterého po ukončení studia doporučil ke studijnímu pobytu na astronomické observatoři

v Meudonu u Paříže k profesoru Camille Flammarionovi (1842–1925), nejslavnějšímu astronomu na světě, který jej seznámil s Julem Janssenem (1824–1907). Tento studijní pobyt byl rozhodujícím stupněm Štefánikovy vědecké i politické kariéry. [3].

Nebylo snad jediného vědeckého problému, do něhož by Zenger během svého působení na technice nezasáhl, nedovedl zahálet ani v důchodu a ještě do r. 1906 přednášel na technice, jako soukromý docent, o své oblíbené astronomii, astrofyzice a světové teorii elektrodynamické.

Během života byl postupně zahrnován významnými funkcemi, zasedal v mnohých zkušebních komisích a jeho jméno nabývalo na vážnosti hlavně v zahraničním vědeckém světě. Zúčastnil se řady mezinárodních vědeckých sjezdů i výstav, zejména ve Francii a v Anglii. Stal se dvorním radou, byl členem mnoha vědeckých komisí i členem většiny tehdejších zahraničních učených společností. Doma byl členem České akademie císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění (od r. 1891), mimořádným členem Královské české společnosti nauk (od r. 1865), čestným členem a dlouholetým předsedou Spolku architektů a inženýrů v Království českém, aktivním členem Jednoty k povzbuzení průmyslu v Čechách a čestným doktorem technických věd české techniky.

Zemřel 22. ledna 1908, když předtím odkázal většinu svého jmění studentské nadaci.

3. KONSTRUKČNÍ A VÝZKUMNÁ ČINNOST

Zenger začal samostatně vědecky pracovat již na svém prvním působišti, na gymnáziu v Banské Bystrici, když zahájil vědeckou korespondenci s předními učenými habsburské monarchie. Předložil několik prací z různých odvětví fyziky Císařské akademii věd ve Vídni, z nichž však jen některé byly přijaty a uveřejněny. Nejprve pokračoval ve zkoumáních, která započal jako asistent na klementinské hvězdárně. Studoval různé meteorologické jevy a měřil zemský magnetismus. Ale brzo přešel k širší problematice, ke studiu optických jevů, k chemii, zabývá se technickými a technologickými problémy, vylepšuje a konstruuje nové měřicí a demonstrační přístroje. R. 1855 si bratislavské úřady vyžádaly posudek na Zengerovu metodu elektrolytické výroby stříbra a mědi, kterou vypracoval v r. 1854 na základě objevů francouzského zakladatele elektrochemie Antoina Césara Becquerela (1788–1878). Metoda se zkoušela v hutích v okolí Tajova a Španělské doliny u Banské Bystrice [15]. Dokonce navrhoval vytvořit z kádí, v nichž se sraželo stříbro a měď, elektrické články, jejichž proud by spolu s proudem dodávaným z vnějšího zdroje napomáhal účinnějšímu vylučování kovu elektrolyzou. Návrh se neujal, neboť kromě jiného chyběl pravidelný zdroj elektrické energie; teprve až v 90. letech 19. století se elektrolyza prosazovala v závodech banskobystrického obvodu. Rovněž zaujal svými návrhy, jak dobývat nikl a kobalt ze slovenských rud, v té době vyvážených do Anglie, protože je domácí hutníci neměli možnost zpracovávat. Tak se Zenger zařadil k prvním iniciátorům elektrometalurgie v Rakousko-Uhersku. V Banské Bystrici také zkonstruoval první elektrické měřicí přístroje a sestrojil model turbínového stroje, jenž měl nahradit dělo, za který získal v r. 1859 pochvalné uznání od bratislavského místodržitelství.

Zenger brzy pronikl i do mezinárodního vědeckého světa, když v r. 1861 obeslal výstavu učebních pomůcek v Londýně nově zkonstruovaným galvanometrem, který nazval „univerzálním rheometrem“, jenž byl pak patentován firmou Lenoir ve Vídni a doporučen k obecnému používání na všech rakous-

kých školách. První popis konstrukce pochází z r. 1855, později byl přístroj Zengerem několikrát upravován a zdokonalován, až v modifikaci z r. 1883 užil astatické tlumené magnetky. Aparát obsahuje 9 tangenových buzol pro měření v rozsahu od 1/42 miliontiny ampéru až do 10 ampérů [10]. Přitom právě v užití astatické magnetky má Zenger světově prvenství před konstrukcí Williama Thomsona – lorda Kelvina (1824–1907). Dále zkonstruoval tangenciální váhy (Pojednání z r. 1871), u nichž se nepoužívalo závaží, ale měřil se úhel sklonu ramene vahadla s přesností na 3 úhlové minuty. Jednalo se o přístroj velmi praktický, s citlivostí na 0,1 mg, vhodný k měření elektrických a magnetických sil a hustoty látek; již tehdy se používal v anglické mincovně. Široké obliby se dočkala i jeho zlepšená konstrukce vzdušného manometru s dvojitým kapilárním uzávěrem a s rovnoměrnou stupnicí z r. 1869. Třeba říci, že Zenger nekonstruoval jen nové měřicí a demonstrační přístroje na originálních principech, nýbrž důmyslně zdokonaloval dosavadní přístroje a úspěšně spojoval funkce několika přístrojů v jediném uspořádání.

Z četných Zengerových vynálezů uvedme alespoň některé: regenerativní článek a akumulátor (patent z r. 1884), od něhož si velmi sliboval a který doporučoval i pro vzduchoplavbu (o vzduchoplavbu projevoval Zenger velký zájem, částečně i pro dosud nevídané možnosti meteorologických pozorování), termoelektrický článek Zn – Sb, konstruovaný původně pro diferenciální světloměr, žárovku bez vakua (žádost o patent z r. 1886), indukční elektriku, stetoskop (lékařské naslouchátko), magnetický inklinometr (zlepšení Petřinova inklinometru), univerzální elektrometr s astatickou magnetkou s citlivostí jedné pětimiliontiny voltu, jakož i větší množství observačních přístrojů (např. zlepšení Bunsenova fotometru nebo zavedení světélkující nitky pro teleskop). Třeba poznamenat, že Zenger si velkou část svých vynálezů nedal vůbec patentovat a často ani o patentování některých neuvažoval anebo nejednal.

Zvláštní zálibu měl Zenger v konstruování optických přístrojů, což jistě souviselo s jeho astronomickými zájmy, přičemž v široké míře uplatnil svůj konstrukční talent, nápaditost a mnohostrannost. Zkonstruoval diferenciální fotometr, v 70. letech poměrně zdařilý „univerzální mikroskop“, často se vracel ke konstrukci spektroskopu, neboť pochopil význam spektrální analýzy, mj. např. pro potřeby hutnictví. Navrhl několik objektivů, korekčních optických soustav a speciální helioskopický okulár pro astronomické účely. Byl první, kdo dovedl zhotovit k odstranění optických vad apochromáty, které však byly tekutinové, později z polotuhých látek, a proto pro praxi málo vhodné. V Německu se však ihned ujali Zengerova objevu, podařilo se jim vyrobit optická skla, tzv. jenská skla, ze kterých bylo možno složit apochromáty. Podíváme-li se do technických slovníků na heslo apochromát, čteme často apochromát Zeissův, neboť se v českých zemích v době Zengerově a ještě dlouho potom optické sklo nevyrábělo (v této souvislosti je třeba vzpomenout i úsilí profesora anorganické chemie a astronomie Vojtěcha Šafaříka (1829–1902), syna slavného literárního vědce Pavla Josefa Šafaříka, o zdokonalení optických skel). Ale již v 90. letech 19. století Zenger tekutiny a polotuhé látky opustil a zabýval se čočkami ze skla korunového a křemenného [6]. Zdá se, že právě vynálezy z optiky představují vrchol v jeho tvorbě, neboť konstrukční důmysl se u nich projevil obdivuhodným způsobem.

Dalším oborem, v němž Zenger vynikl, byla fotografie. Podařilo se mu např. vyfotografovat sluneční chromosféru

i mimo zatmění, uměl využít fosforescence k fotografickým účelům apod. V 90. letech se také hodně zabýval fotochemickými postupy.

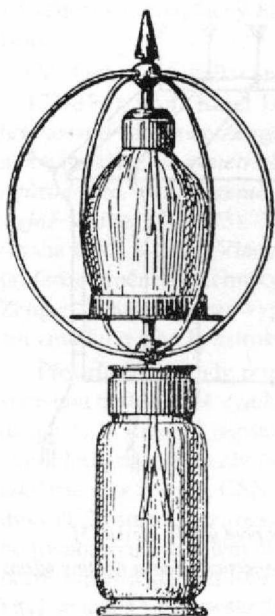
Velkých zásluh si Zenger získal v metalurgii, když se snažil řešit palčivou otázku českého železářství, jakým způsobem využít domácích rud, které obsahovaly příliš mnoho fosforu a síry. Po dvouletých důkladných studiích a pokusech přihlásil v r. 1872 patent na zbavení surového železa fosforu při besemeračním procesu. Byl na stopě epochálnímu postupu při výrobě oceli v konvertorech se zásaditou vyzdívkou, přiznanému r. 1879 anglickému vynálezci, hutníku S. G. Thomasovi (1850–1885). Určitý podíl na vynálezu Zenger za svého života několikrát uplatňoval, avšak vždy marně. Až teprve koncem 50. let 20. století, téměř padesát let po smrti, mu byl odbornou veřejností zčásti přiznán [4]. Někteří odborníci soudí, že kdyby měl Zenger více možností prakticky experimentovat, byl by zřejmě dovedl svůj vynález k úplné dokonalosti. Snaha najít postup, který by dovoľoval užít besemerace i pro domácí rudy s vysokým obsahem fosforu a síry, svědčí o Zengerově širokém přehledu o potřebách výroby, technického vývoje i o jeho velkém zájmu řešit s uplatněním současných vědeckých poznatků praktické problémy. O tom ostatně svědčí také jeho návrhy na pocínování a odcínování bílého plechu (anglický patent z r. 1873). Právě návrhem na odcínování bílého plechu (odpadů) Zenger předběhl daleko svou dobu. Vystihl, kolik cenných surovin přichází nazmar v různých odpadech, a proto se snažil o znovuzískání cínu a železa jako surovin pro další zpracování. Ovšem v Zengerově době ještě nebylo k dispozici tolik odpadu, aby navržený postup mohl být zaveden v průmyslovém měřítku. Konečně v r. 1872 navrhoval, aby se rašelina, hnědé uhlí a podobná podřadnější paliva využívala v místě těžby černého uhlí ve vysokých pecích a pudlovnách.

Z výše uvedeného je zřejmé, že Zenger svými myšlenkami a návrhy silně předbíhal svou dobu, bohužel se mu v zaostalém Rakousko-Uhersku nedostávalo široké podpory průmyslu, jaké se dostávalo anglickým vynálezciům a navíc neměl k dispozici dostatečné finanční prostředky.

Jak plodným a všestranným vynálezciem Zenger byl, dokazuje mj. i skutečnost, že na Všeobecné zemské výstavě v Praze v r. 1891 představil 35 původních přístrojů a 240 vědeckých publikací. Proto ing. František Křeček, který svého času zpracovával Zengerovu literární pozůstalost pro dokumentační skupinu Národního technického muzea v Praze, v publikaci z r. 1940 se o něm vyjádřil jako o „senzaci české vědy“ [7]. Rovněž se podle vyjádření některých autorů zdá, že ani Zengerův seznam vynálezů, předaný společně s literární pozůstalostí do Národního technického muzea v Praze, není zdaleka úplný. Dodneška také není Zengerova pozůstalost dostatečně prostudována a zpracována.

4. SYMETRICKÝ BLESKOSVOD

Na objevu symetrického bleskosvodu si Zenger velmi zakládal, jak dosvědčuje jím v závěti určený nápis pro pomník na Olšanském hřbitově. Jak jsme již uvedli, měl vynálezce zvláštní smysl pro praktické uplatnění fyzikálních poznatků a tuto schopnost maximálně uplatnil právě při konstrukci svého bleskosvodu. Podle F. Křečka Zenger podrobně prostudoval elektrostatiку a již v r. 1870 přišel na myšlenku: chránit objekty před účinky blesků zvlášť upravenou Faradayovou klecí. Vyšel z následujících experimentů: dva citlivé elektroskopy umístil nad sebe. Horní elektroskop chránil symetrickými vodiči (svodiči) ve dvou svislých rovinách navzájem



Obr. 2 Základní Zengerův pokus se dvěma elektroskopy – chráněným a nechráněným – umístěnými nad sebou [5].

Fig. 2. Basic Zenger's experiment with two electroscopes – protected and unprotected – located one above another [5].

k sobě kolmých, dolní zůstal nechráněný. Pozoroval, že silný výboj indukční elektriky, nebo Ruhmkorffova induktoru, dokonce poškodil lístky dolního nechráněného elektroskopu, zatímco horní chráněný elektroskop zůstal nepoškozen, dokonce se lístky ani nepohnuly (obr. 2).

Na základě těchto pokusů Zenger usoudil, že bude výhodné chránit budovy konstrukcemi poměrně jednoduchých bleskosvodů se symetrickými svodiči, umístěnými v rozích budovy, samozřejmě s dobrým uzemněním. Příslušné pojednání o tomto návrhu předložil v r. 1871 na schůzi Britské asociace pro pokrok vědy v Edinburgu [18].

Dne 13. prosince 1872 v německy proslovené přednášce „O působení symetricky uspořádaných vodičů“ seznámil Zenger se svým návrhem na uspořádání bleskosvodů zasedání matematicko-přírodovědecké třídy Královské české společnosti nauk (český text přednášky vydal v r. 1873 Edvard Grégr [20]). V podstatě zopakoval hlavní myšlenky ze svého příspěvku zasláného komisi pařížské akademie věd (v Comptes rendus z r. 1872 jsou dokonce dvě zprávy o Zengerově symetrickém bleskosvodu [7]). O svém bleskosvodu referoval Zenger ještě v Anglii v Brightonu [7] a v r. 1873 na sjezdu Britské asociace pro pokrok vědy v Bredfordu. V témž roce 1873 vyšla zpráva v Anglii v Philosophical Magazine a u nás v Časopise pro pěstování matematiky a fyziky pod názvem *O účincích vodičů souměrně uspořádaných* [19].

Výrazem kladného ocenění Zengerova návrhu na symetrický bleskosvod bylo přijetí jeho autora za člena Britské asociace pro pokrok vědy. Dne 14. října 1873 zřídila tato asociace zvláštní sedmičlenný komitét pro výzkum a zlepšování bleskosvodů a Zengera zvolila jeho členem. Dalšími členy se stali: jeden Francouz a zbývajících pět členů byli již jen Angličané, mezi nimi i taková výrazná vědecká osobnost jako William Thomson-lord Kelvin.

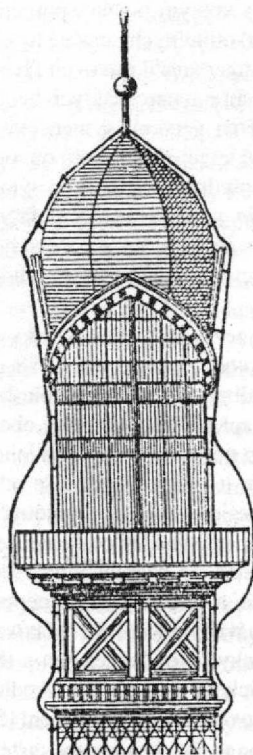
Zengerova konstrukce bleskosvodu byla u nás provedena na první reálce v Praze, na Národním divadle, na staré budově pražské techniky v ulici Na Zderaze aj. Plány těchto konstrukcí spolu s příslušnými popisy byly v r. 1876 vystaveny, vedle dalších jeho pěti přístrojů, na výstavě vědeckých přístrojů v South Kensington Museum v Londýně. Rovněž

v r. 1881 se se svými přístroji a návrhem symetrického bleskosvodu zúčastnil světové výstavy v Paříži.

V r. 1883 doporučil Zenger zakončovat jímače bleskosvodů nahore špičkou vejcovitého tvaru s úhlem asi 30°, tzv. ovoidem. Dokonce na elektrotechnické výstavě ve Vídni v r. 1883 navrhl, aby celá města byla chráněna symetrickými bleskosvody, aby atmosférická elektrina byla odváděna podobným způsobem jako odpadní vody městskou kanalizací. Na kongresu meteorologů v Nancy v r. 1886 navrhoval chránit budovy jímači spojenými podél hřebenů střech měděnými vodiči o průměru 6–17 mm, na rozích střech rozdělených ve čtyři vodiče a podél hran budov vedených do vlhké země, nebo tekoucí vody a ukončené ve vzdálenosti asi 2 m od budovy měděnými deskami o ploše 1m². Jestliže byl v domě zaveden plynovod nebo vodovod, měly se spojit se svodiči bleskosvodu, jakož i kovové žlaby na střechách.

Zenger si postupně získával pověst výborného znalce stavby bleskosvodů, takže byl často žádán o posudky na jejich provedení. Dokonce v r. 1884 vydalo místodržitelství v Čechách pokyn, aby vždy při zřizování bleskosvodů na veřejných budovách si technický odbor vyžádal Zengerovo dohodnutí. O Zengerův vynález symetrického bleskosvodu projevila zájem firma Deckert a Homolka, závod pro zavádění a zřizování telegrafů, telefonů a bleskosvodů v Praze a ve Vídni. V r. 1890 vydala vlastním nákladem, pro reklamní účely, obsáhlejší českou a německou brožuru *Symetrische Blitzableiter – Anlagen von Professor K. W. Zenger* (Prag – Wien, 1890), v níž v podstatě opakuje údaje ze Zengerova sdělení v r. 1883 na mezinárodní výstavě ve Vídni.

Málo známá je skutečnost, že se na Zengera obrátil známý konstruktér tehdy nejvyšší stavby světa, 305 m vysoké Eiffelovy věže v Paříži, ing. Alexandre Gustave Eiffel (1832–1923), s dotazem, zda čtyři pilíře této mohutné stavby, budované při příležitosti světové výstavy v r. 1889, budou zároveň dostatečně fungovat jako symetrické svodiče blesků. Zenger odpověděl kladně s tím doplněním, aby na nejvyšším



Obr. 3 Zengerův symetrický bleskosvod chrání rozhlednu na Petříně [5].

Fig. 3. Zenger's symmetrical lightning protector protecting the look-out tower on the Petřín hill [5].

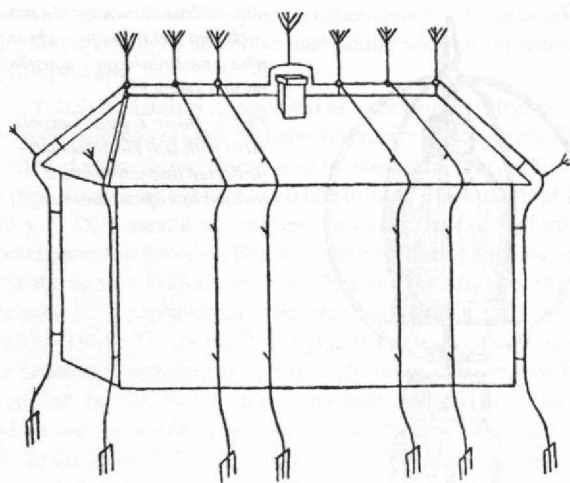
místě věže postavený jímač, ukončený ovoidem, byl dobře spojen čtyřmi vodiči s pilíři. Ještě během výstavy prošlo Zengerovo uspořádání bleskosvodu úspěšně zatěžkávací zkouškou, když 16. září 1889 odolalo, bez jakéhokoliv poškození, ohromné bouře, která toho dne zuřila nad Paříží. Není proto divu, že také petřínská rozhledna, jakási zmenšená provedení Eiffelovy věže z počátku 90. let 19. století, byla opatřena Zengerovým systémem ochrany proti bleskům (obr. 3).

Zájem o Zengerovy symetrické bleskosvody trval do počátku 20. století. Ještě v r. 1910, dva roky po Zengerově smrti, je inzerovala pražská firma Rott.

Zenger se svým vynálezem symetrického bleskosvodu úspěšně zařadil do počátku období, kdy se začíná uplatňovat klecový způsob provedení bleskosvodů. Ten zejména propagovali: Belgičan Louis Henri Frédéric Melsens (1814–1886) a významný anglický fyzik James Clerk Maxwell (1831–1879), když oba vycházeli z Faradayových pokusů s ochrannou klecí. Na druhé straně není z literatury známo, že by se Michael Faraday (1791–1867) někdy zabýval konstrukcí bleskosvodu na základě svých pokusů. Třeba poznamenat, že Maxwell se svým návrhem klecové ochrany budov silnými vodiči vystoupil v Britské asociaci pro pokrok vědy v r. 1876, kdežto Zenger v Edinburgu již v r. 1871, tedy o pět let dříve. Jediný Melsens přešel Zengera o šest let s návrhem kovové Faradayovy klece kolem budovy. Při svých pokusech si totiž všiml, že elektroskop umístěný uvnitř kovové kostky, polepené staniolem, nejeví žádný elektrický náboj, když na ni přeskakovaly sebe silnější elektrické jiskry z indukční elektriky. Podobný účinek také jevila kostka zhotovená z kovové sítě. Vycházejí z této úvahy, nahradil Melsens v r. 1865 jediný jímač na hřebenu střechy budovy větším počtem krátkých jímačů nejen na hřebenu, ale i na hranách střechy, opatřil je na volných koncích navíc trsem hrotů a blesk sváděl do země mnoha navzájem propojenými vodiči menšího průřezu, přičemž součet všech průřezů měl být minimálně asi 400 mm². Takto byla např. v r. 1865 provedena ochrana 91 m vysoké věže bruselské radnice osmi svodiči z pozinkovaného drátu. Je zřejmé, že Melsensův systém s velkým počtem poměrně tenkých svodičů, navíc snadno poškoditelných, značně hyzdil vzhled budov. Naproti tomu se Zenger snažil kovovou klecovou sítí maximálně zjednodušit a ochranu nerozsáhlých budov navrhoval provádět výhradně dvěma větvemi symetrických svodičů, což bylo také samozřejmě levnější. Z tohoto důvodu dal zřejmě také ing. A. G. Eiffel přednost Zengerovu symetrickému řešení ochrany své věže před poměrně složitým Melsensovým systémem (obr. 4) s četnými jímači a svodiči, opatřenými nejen na volných koncích jímačů, ale i na vhodných místech svodičů trsy hrotů.

První a třeba říci ne ve všem zcela oprávněné kritiky se Zengerovu symetrickému bleskosvodu dostalo v r. 1888 od německého historika techniky a odborníka na stavby bleskosvodů H. Meidingera. Ten tvrdil např., že budovu nelze obecně chránit určitým, předem daným počtem svodičů, že jejich symetrie je přitom nepodstatná, že u velkých budov se odedávna používá více svodičů navzájem spolu propojených, u menších budov jsou zpravidla vícenásobné svodiče neúčelné, že izolace od budovy je bezcenná, že uzemnění ve všeobecné formě je sotva doporučitelné, a že tvar hrotu je nepodstatný. Při kritice Maxwellova návrhu uvádí, že Maxwell vychází ze stejné základní myšlenky jako Zenger, jen s tím rozdílem, že nemluví o symetrickém uspořádání svodičů a zdůrazňuje určitou nákladnost provedení celého zařízení [5].

K Meidingerově kritice je třeba uvést, že klecový systém



Obr. 4 Melsensův systém ochrany budov před účinky blesku [5].

Fig. 4. Melsens's system of buildings protection against lightning effects [5].

bleskosvodu, i když snad úplně nechrání budovu, je ze všech způsobů ochrany nejlepší, a že více svodičů chrání samozřejmě dům lépe než svodič jediný. Pokud jde o námitku vůči jejich symetrii, ani ta zcela neobstojí, neboť v případě poškození jedné větve přebírá funkci druhá větev. K námitce, že navržené uzemnění je obecně sotva doporučitelné, je třeba uvést, že jde o uzemnění měděnou deskou, které bylo v té době již všeobecně zaváděné. Pokud jde o tvar hrotu, je Meidingerův názor v souhlasu s dnešními představami. Novější teorie vyvrátily domněnku o účinném vysávání atmosférické elektřiny z mraků bleskosvodu, a tudíž ztratily na významu jakékoliv úvahy o tvaru jejich hrotů (podle ČSN – EŠČ 113 – 1949 postačí, je-li hrot zaoblen).

Bohužel i naše literatura, zvláště Jaroslav Simonides (1904) a Josef A. Theurer (1862–1928), (1916), nedovedli náležitě ocenit Zengerův přístup a přínos k této problematice [13, 14]. Např. J. Simonides odbyl jeho přínos jen touto jedinou větou: „*Jsou-li svodiče rozděleny souměrně podél budovy, jest ochrana budovy – jak prof. Zenger dokázal – zvláště dokonale, zamezujíc takto co nejuplněji odskočení blesku neb jeho části dovnitř budovy*“. A ihned pokračuje: „*Nelze pochýbovat, že soustava Melsensova je dokonalejší než dosud užívaná soustava Gay-Lussacova, ač i tato, sestrojena bezvadně, skýtá dostatečnou bezpečnost*“ [13]. Z citovaného textu je zřejmé, že Simonides ztotožňuje Zengerovo provedení s Melsensovým, a tím Zengera odsunuje na druhé místo nebo dokonce z něho činí napodobitele Melsense. Vzpomínaná soustava Gay-Lussacova byla nazvána podle předsedy pařížské komise Louise Josepha Gay-Lussaca (1778–1850), který vycházel z instrukcí pařížské akademie věd z r. 1823, že ochrana budov před bleskem je nutná a byly pro ni stanoveny konstrukční zásady a směrnice. V podstatě se vycházelo z Franklinova systému tyčového bleskosvodu, jehož nedostatky byly odstraněny na základě dlouholetých zkušeností. Gay-Lussac navrhoval hroty jímačů z kovů, které snadno odolávají povětrnostním vlivům a jsou těžko tavitelné. Jeho volba na platínu se však neosvědčila, neboť ji blesk roztavil. Později se užívalo hrotů z čistě mědi, stříbra, pozlacené mědi nebo pouze železa potaženého zinkem. Období Gay-Lussacovy soustavy trvalo až do 70. – 80. let 19. století, kdy se obje-

vil vědecky odůvodněný klecový systém ochrany před bleskem.

V Ottově slovníku naučném, IV. díl (Praha 1891, s. 172–174), prof. Karel Domalíp v hesle „Bleskosvod čili hromosvod“ dokonce Zengera ani nejmenuje, činí jen nepřiznivou narážku: „...symetrické rozdělení svodičů není nikterak odůvodněno, není-li země, na které budova spočívá, všude stejně vodivá“ (s. 173). V témže slovníku, v díle XXVII (Praha 1908, s. 582), Vladimír Novák (1869–1944), pozdější profesor brněnské techniky, v hesle „Václav Karel Bedřich Zenger“ neuvádí mezi vypočítávanými aktivitami badatele ani zmínku o jeho konstrukci symetrického bleskosvodu.

Přes různé výhrady pozdější vývoj ukázal, že Zenger šel správnou cestou. Náš vynikající odborník v oboru bleskosvodů ing. L. V. Řihánek napsal: „Nejdokonalejší ochranou je klecový bleskosvod, lépe chráníme např. obyčejnou budovu, když uděláme více svodičů“. ČSN 34 1390 (Předpisy pro hromosvody) v čl. 33 stanoví, že rozmístění svodičů má být pokud možno rovnoměrné po celém obvodu objektu. Tomuto požadavku právě symetrické rozmístění svodičů dobře vyhovuje a navíc, když se jedna větev poškodí, funguje aspoň druhá.

Zengerův bleskosvod, ač byl uplatněn na různých místech v Rakousko-Uhersku, v Německu, v Srbsku, v Bulharsku a jinde, nedošel všeobecného rozšíření, protože byl dražší, nákladnější a obtížněji proveditelný, zejména v souvislejších zástavbách nebo dokonce i u budov sice volně stojících, ale nepravidelného půdorysu než jednodušší bleskosvody jiných systémů. Přesto se však jedná o určitý typ klecového provedení, které se s malými úpravami do dneška uplatňuje a osvědčuje, i když jméno konstruktéra je již dávno zapomenuto. Naši přední odborníci v oboru zřizování bleskosvodů L. V. Řihánek a J. Postránecký ve své knize *Bouřky a ochrana před bleskem z r. 1957* [11] uvádějí na s. 415 obrázek ochrany budovy před bleskem, která až na provedení jímačů (jsou nízké) je totožná se Zengerovým návrhem a je kvalifikována jako velmi dobrá ochrana budovy.

5. TEORETICKÉ PRÁCE

Tyto práce, na kterých si autor velmi zakládal, nepatřily podle mnohých pozdějších hodnotitelů Zengerova díla k těm nejšťastnějším. Zenger v nich, neomezován možností ověření, někdy až příliš podléhal své bohaté fantazii, unáhleně zobecňoval, dokonce i přeháněl, postrádaje určité dávky kritičnosti a metodické skepse. Mnohdy se zdálo, že ani nemohl dostatečně sledovat světový vývoj problému, když často na úkor již ve světě uznaných teorií, jednostranně prosazoval své myšlenky a představy. S tím souvisel u Zengera i určitý sklon k senzačnosti, když si z vývoje fyziky v posledních letech 19. století vybíral významné objevy, které vyvolávaly velký ohlas jak ve vědeckém světě, tak i v širší veřejnosti, jako např. objev paprsků X (1895) nebo přirozené radioaktivity prvků (1898).

Vědecký zájem Zengerův, původně velmi všestranný, vyústil od konce 70. let 19. století k astrofyzikálnímu zkoumání Slunce a ke studiu souvislosti dějů slunečních s jevy meteorologickými. V této souvislosti je třeba připomenout, že v tomto směru nebyl Zenger sám, neboť např. před ním Karl Hornstein (1824–1882), profesor astronomie na pražské univerzitě a ředitel místní hvězdárny, v r. 1872 tvrdil, že variace zemského magnetismu a změny tlaku vzduchu souvisejí s elektrickou činností Slunce. V r. 1873 přišel dokonce s názorem, že změna barometrického tlaku vzduchu souvisí s rotací Slunce a z údajů barometrického tlaku vzduchu propočítával údaje pro rotaci bodu na rovníku Slunce. Jak jsem se již na

jiném místě zmínil, Zengerův zájem o optiku a fotografii pramenil právě z této oblasti jeho vědeckého zájmu. V tomto období začal systematicky fotografovat Slunce a jeho okolí a sluneční fotografie začal používat k předpovědím počasí. Na základě svých astrofyzikálních zkoumání se pokusil vybudovat dvě navzájem velmi příbuzné teorie, které považoval za stěžejní výsledky svých astrofyzikálních studií: „sluneční meteorologii“ (*Die Meteorologie der Sonne und ihres Systemes*, 1886, [22]) a „světovou soustavu elektrodynamickou“ (*Le système du monde électro-dynamique*, 1893, český překlad: *Soustava světová elektrodynamická*, 1901, [25, 26]).

Podle Zengera měla „sluneční meteorologie“ za úkol předpovídat počasí a řadu dalších jevů, probíhajících na Zemi na základě sluneční činnosti. „Světová soustava elektrodynamická“ měla zase na základě elektrodynamických zákonů přesněji vysvětlit pohyby planet kolem Slunce, než činila Newtonova gravitační teorie, která nedovedla např. vysvětlit příčiny stáčení perihelia Merkuru (43" za 100 let, jev vysvětlila v r. 1916 obecná teorie relativity). Později se ukázalo, že obě Zengerovy teorie, tj. jak „sluneční meteorologie“, tak i „světová soustava elektrodynamická“, jsou vědecky chybné.

Poprvé se Zenger problematikou vlivu kosmických procesů na meteorologické jevy, a sice vlivu Měsíce na povětrnostní poměry na Zemi, zabýval v pojednání: *On the Periodic Change of Climate caused by the Moon*, publikovaném v „Philosophical Magazine“ již v r. 1868. Pokoušel se v něm statisticky dokázat, že periodické změny denní teploty vzduchu a barometrického tlaku jsou vyvolány působením Měsíce. Na základě rozboru získaného materiálu našel periodu 8,7 roku a pokoušel se ji identifikovat s periodou pohybu měsíčního perigea, resp. s periodou inklinace měsíční dráhy vůči ekliptice. Změny v teplotě vzduchu se pokoušel vysvětlit tím, že Měsíc různě odráží tepelné sluneční paprsky na Zemi. Bohužel, již v této první Zengerově práci se projevují závažné nedostatky ve statistickém zpracování materiálu, které znehodnocují dosažené výsledky. Práci po sedmi letech rozšířil a vydal pod názvem: *Ueber den Einfluss des Mondes auf die klimatischen Verhältnisse*. V dalších pracích z toho oboru, počínaje spisem *Ueber die Grundursachen der Sonnenfleckenperiode* z r. 1876, hledal příčinu různých periodických změn na Zemi v sluneční činnosti. Vycházel z domněnky, že Slunce představuje velký magnet, jehož póly jsou na slunečním rovníku umístěny diametrálně proti sobě. Když se v důsledku rotace Slunce a oběhu Země kolem Slunce dostane jeden z pólů tohoto elektromagnetu přímo proti Zemi, ovlivňuje maximálně pozemské děje, dochází mimo jiné k významným meteorologickým poruchám, a proto všechny pozemské děje vykazují periodu, odpovídající polovině rotační doby Slunce (místo poloviční doby synodické rotace Slunce uvažoval, i přes určité námitky odborníků, poloviční dobu siderické rotace Slunce). Existenci zhruba 12,6denní periody v průběhu jevů na Zemi (hodnotu této periody později několikrát pozměnil) dokládal statistickým zpracováním různých materiálů. Do souvislosti se zmíněnou periodou uváděl nejrůznější jevy na Zemi, např. magnetické změny, atmosférické poruchy, polární záře, průtrže mračen, zemětřesení, meteoritické roje, vulkanickou činnost i povodně. Na začátku periody měly být atmosférické jevy výraznější, uvnitř periody poněkud klidnější. I přes určitou chybnost Zengerových postupů řada jeho prací s touto problematikou vycházela v předních zahraničních časopisech, jako byly „Comptes rendus“ pařížské akademie věd nebo londýnský „Philosophical Magazine“.

V průběhu 90. let 19. století Zenger poněkud pozměnil

svou „sluneční meteorologii“ tak, že vedle malé 12,6denní sluneční periody (rok měl 29 period), zavedl ještě velkou 10letou periodu slunečních skvrn, která měla být příčinou opakovaní průběhu počasí po 10 letech, jak uvedl ve spisu: *Die Meteorologie der Sonne und das Wetter im Jahre 1890, zugleich Wetterprognose für die Jahre 1900 und 1910* [24]. Stanislav Hanzlík (1878–1956), profesor meteorologie a klimatologie na UK v Praze, který se zabýval vztahy mezi sluneční činností a časovými změnami meteorologických prvků, ocenil Zengerovu myšlenku o vlivu rotace Slunce a periodicity slunečních skvrn na povětrnostní podmínky, avšak s doklady, které pro ně Zenger uváděl, nesoehlasil [3].

Zdánlivě objektivní podklad pro předpověď počasí na základě „sluneční meteorologie“ dávaly Zengerovi jeho četné fotografie Slunce, jež vykazovaly v okolí obrazu Slunce zvláštní útvary, které Zenger nazýval „absorpčními zónami“. Považoval je za reálné a označoval je za jakési víry, které sestupují ze Slunce do zemské atmosféry a způsobují meteorologické a jiné poruchy. Avšak přesto, že Zenger nashromáždil velmi rozsáhlý soubor těchto fotografií okolí Slunce, nikdy tento materiál statisticky nezpracoval a také se mu nepodařilo začlenit ho do svých teorií. Bohužel, ostatní badatelé na svých snímcích nic podobného nepozorovali, a proto se domnívali, že se jednalo pravděpodobně o nějakou systematickou chybu v Zengerově fotografickém postupu. Avšak právě z těchto malých zvláštních obrázků Slunce, velikosti většího hrachového zrna, Zenger vyvozoval dalekosáhlé meteorologické důsledky. Z periodického opakování slunečních skvrn odvozoval opakující se změny v počasí. Nepravdivelné útvary na fotografiích vysvětloval slunečními výbuchy a přičítal jim kritické změny v počasí a dokonce je lokalizoval do určitého místa na zemském povrchu (např. Říma, Milána apod.). Tak vznikly jeho meteorologické kalendáře s předpovědí počasí na roky 1897, 1898, 1900, 1910, které vycházely česky a německy [23, 24]. Podle Zengerovy teorie sluneční bouře nevyvolávaly pouze poruchy v zemské atmosféře, ale i v tekutém nitru Země, a tím vedle líjaků a krupobití měly sluneční skvrny vyvolávat zemětřesení, výbuchy sopek a dokonce i požáry v dolech apod.

Proti Zengerovým představám a výkladům velmi kriticky vystupoval kromě jiných Vladimír Novák (1869–1944), profesor fyziky na brněnské technice, kdežto Václav Felix (1873–1933), Zengerův nástupce na pražské technice, vysoce oceňoval vědecký přínos svého předchůdce, o čemž svědčí Felixova oslavná řeč, kterou pronesl 17. prosince 1930 při příležitosti 100. narozenin K. V. Zengera. Novák např. zvláštní útvary na fotografiích Slunce vysvětloval jednak nedokonalostí fotografického přístroje, který si Zenger sám zkonstruoval, jednak vlhkostí fotografických desek, které si také sám vyráběl [9].

Zengerovy předpovědi počasí a kritických dnů se někdy vyplnily, jindy nikoliv, což mu na pověsti renomovaného vědce nepřidávalo, a proto si také Zenger vysloužil posměšnou přezdívku: „prorok povětrnosti“ a u mnohých, zejména mladších badatelů, ztrácel v pozdějším věku na vážnosti a popularitě solidního a zodpovědného vědce.

Při vytváření „světové soustavy na základě elektrodynamických zákonů“ Zenger vycházel z předpokladu, že rotující Slunce se dvěma diametrálně umístěnými magnetickými póly pracuje jako dynamoelektrický stroj a dodává hybnou sílu celé planetární soustavě. Tuto teorii se Zenger pokusil doložit experimentálně, když sestavil přístroj, skládající se ze 3 elektromagnetů, jejichž spodní póly spojil železnou kotvou. Nad

horními póly visela na stočené hedvábné niti dutá mosazná koule uváděná v rotaci torzí nitě. Koule opisovala nad póly přístroje kruhovou či eliptickou dráhu podle toho, jak byly elektromagnety zapojeny. Koule měla napodobovat jak otáčecí planety kolem osy, tak oběh planety kolem Slunce a konečně i stáčení perihelia. Novák tvrdí, že Zengerovy pokusy v r. 1909 opakoval, avšak dospěl k negativním výsledkům [9]. Třeba říci, že takto značně zjednodušený experiment nemohl přesvědčit především zahraniční badatele o oprávněné platnosti tzv. „světové soustavy na základě elektrodynamických zákonů“ a Zengerovy mylné představy mnohokrát kritizovali. U nás celkem jednou za Zengerova života byly veřejně kritizovány jeho teoretické představy, a to Augustem Seydlerem v r. 1891 v časopise *Athenaeum*.

6. ZÁVĚR

Na závěr celého příspěvku si dovoluji ocitovat velmi výstižné zhodnocení vědecké činnosti K. V. Zengera z pera Ladislava Zachovaly (1906–1982), profesora Matematicko-fyzikální fakulty KU v Praze, když se v r. 1954 zamýšlel nad českou fyzikou před rokem 1918: „*K. V. Zenger byl mimořádný zjev na naše poměry. Pracoval se zdarem v oboru experimentální fyziky. Jeho práce vycházely v anglických, francouzských i německých časopisech a jsou v zahraničí dodnes známy. Nejznámější jsou jeho práce z optiky, avšak Zenger zasahoval velmi úspěšně i do jiných odvětví fyziky. Zenger dovedl – a v tom byl snad jeho hlavní význam – velmi důmyslně konstruovat nové fyzikální přístroje a zlepšovat přístroje dosavadní. Pracoval i v oboru vědecké fotografie, meteorologie a astrofyziky. Velikou pozornost vzbudila jeho práce, která vyšla nejdříve francouzsky a pak v českém překladu pod názvem „Soustava světová elektrodynamická“. V ní hleděl Zenger, tehdy už stařec, nahradit gravitační zákonem vyplývajícím z elektromagnetického působení dvou střídavých magnetických polí. Snad tato práce a ovšem jeho systém předpovídání počasí, obojí už nesoucí stopy Zengerova vysokého věku, způsobily u nás nedůvěru k Zengerovi a vedly k tomu, že byla podceňována i ostatní jeho činnost. Snad k tomu vedly i jiné příčiny. Ale je velká škoda pro naši fyziku, že někdo nenavázal na to, co bylo v Zengerově díle kladného – a nebylo toho málo! Zenger je dosud z těch českých vědců, kteří jsou daleko více známi a oceňováni za hranicemi než u nás“ [16].*

Pohled současných meteorologů na Zengerovu vědeckou i praktickou činnost je podstatně užší než náhled Zachovalův. Oceňují Zengerovu práci meteorologického pozorovatele a zpracovatele naměřených dat a obdivují konstrukční nápady uplatněné při vynálezu symetrického bleskosvodu, který přes praktické použití nedosáhl věhlasu nepraktického „vysavače elektřiny“, postaveného Václavem Prokopem Divišem (1698–1765). Chybí Zengerova sluneční meteorologie a z ní plynoucí závěry o vytváření počasí, které se promítly do předpovědi počasí a meteorologických kalendářů, však patří ke slepým uličkám vývoje meteorologického poznání.

Literatura:

- [1] Horský, Z.: Místo vědecké práce K. V. Zengera ve vývoji fyzikálních věd u nás. Sborník pro dějiny přírodních věd a techniky VI. Praha, NČSAV 1961, s. 54 – 89. V závěru autor uvádí přehled 338 Zengerových publikací.
- [2] Jan z Vrabče: Není radia. *Epocha*, roč. IX – 1904, s. 242.
- [3] Krška, K. – Šamaj, F.: Kapitoly z dějin meteorologie v českých zemích a na Slovensku. *Meteorol. Zpr.*, Příloha, **49**, 1996, s. 52, **51**, 1997, s. 85.

- [4] *Kruliš, I.*: Přispěvek k otázce, zda byl K. V. Zenger skutečně předchůdcem vynálezce S. G. Thomase. Zprávy Komise pro dějiny přírodních, lékařských a technických věd ČSAV, 1959, č. 1, s. 22–23.
- [5] *Kruliš, I.*: Zengerův symetrický hromosvod. Sborník pro dějiny přírodních věd a techniky VI. Praha, NČSAV 1961, s. 240–247.
- [6] *Kruliš, I.*: K. V. Zenger a optika. Zprávy Komise pro dějiny přírodních, lékařských a technických věd ČSAV, 1964, č. 16, s. 29–31.
- [7] *Křeček, F.*: Prof. K. V. Zenger jako vynálezce. Nákladem Archivu pro dějiny průmyslu, obchodu a technické práce, Praha 1940. 28 s.
- [8] *Mayer, D.*: Pohledy do minulosti elektrotechniky. České Budějovice, Nakladatelství KOPP 1999. 382 s.
- [9] *Novák, V.*: Vzpomínky a paměti. Brno 1939. 520 s.
- [10] *Nový, L. a kol.*: Dějiny exaktních věd v českých zemích do konce 19. století. Praha, NČSAV 1961. 431 s.
- [11] *Řihánek, L. V. – Postránecký, J.*: Bouřky a ochrana před bleskem. Praha, NČSAV 1957. 507 s.
- [12] *Seydler, A.*: Základové theoretické fysiky. Díl I. Praha 1880, díl II. Praha 1885, díl III. Praha 1895.
- [13] *Simonides, J.*: O bouřkách a elektřině atmosférické. Praha 1904. 192 s.
- [14] *Theurer, J., A.*: Ochrana budov proti blesku. Praha 1916.
- [15] *Tibenský, J.*: Dejiny vedy a techniky na Slovensku. Martin, Vydavateľstvo Osveta 1979. 536 s.
- [16] *Zachoval, L.*: Česká fyzika před rokem 1918. Sborník pro dějiny přírodních věd a techniky I. Praha, NČSAV 1954, s. 37–47.
- [17] *Zenger, K. V.*: Fysika zkušební. Díl první. Kniha vyšla v Praze nákladem B. Stýbla bez udání roku, podle A. V. Velflíka v letech 1865 – 1866.
- [18] *Zenger, K. V.*: Symmetrical Lightning – Conductors. Meeting of the British Association. Edinburgh, 1871.
- [19] *Zenger, K. V.*: O účincích vodičů souměrně uspořádaných. Časopis pro pěstování matematiky a fyziky, 2 (873) s. 195–198.
- [20] *Zenger, K. V.*: Ueber die Wirkungen von Leitern, welche symetrisch abgeordnet sind. [V podstatě překlad dopisu zaslaného komisi pařížské akademie věd, týkající se zařízení bleskosvodu. Český text přednášky „O působení symetricky uspořádaných vodičů“ vydal v r. 1873 Edvard Grégr.]
- [21] *Zenger, K. V. – Čecháček, F. F.*: Fysika pokusná i výkonná. Díl I. – Mechanika. Praha 1882–1884.
- [22] *Zenger, K. V.*: Die Meteorologie der Sonne und ihres Systemes. Wien, Pest, Leipzig, 1886. 231 s.
- [23] *Zenger, K. V.*: Die Meteorologie der Sonne und das Wetter im Jahre 1887, zugleich Wetterprognose für das Jahr 1897. Prag 1897, 40 s. + 1 tabulka; 1898, 87 s. + 1 tabulka. Meteorologie sluneční a předpovídání časové pro r. 1897. Praha 1897, 18 s. + 5 tabulek meteorologického kalendáře. Totéž pro r. 1898, 27 s. + 4 tabulky meteorologického kalendáře.
- [24] *Zenger, K. V.*: Die Meteorologie der Sonne und das Wetter im Jahre 1890, zugleich Wetterprognose für die Jahre 1900 und 1910. Prag 1910. 80 s.
- [25] *Zenger, K. V.*: Le système du monde électro-dynamique. Paris, Georges Carré 1893. 60 s.
- [26] *Zenger, K. V.*: Soustava světová elektrodynamická. Praha 1901. 60 s.
- [27] *Zenger, K. V.*: Fotografování neviditelného. Vynálezy a pokroky, I, 1905/6, s. 75.