

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Čeněk Strouhal
Mosaika XVI

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 58 (2013), No. 1, 63–69

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/143259>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2013

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

Mosaika XVI

Čeněk Strouhal, Praha

Nový zimní semestr jest již v proudu, opět sešli jsme se, mladí přátelé, vy žáci a my učitelé, ke společné vědecké práci, bohudík v dobrém zdraví. Touto poznámkou vzpomínám toho, že letošní rok byl rokem kometovým, že se zejména vrátila k nám opět vlasatice Halleyova. Pro dobu její blízkosti u země naší byly dány prognosy velmi hroživé. „Lze očekávati, že navoděné (elektrické) proudy budou dosti silné, aby způsobily hrozné katastrofální převraty. Můžeme čekati velká horka, prudké bouře, cyklony, strže a povodně, zemětřesení a výbuchy třaskavých plynů v dolech, padání létavic, přerušená telegrafní a telefonní spojení a jiné podobné příjemnosti . . .“ To vše jsme tedy přetrpěli – vlastně nepřetrpěli, ale měli přetrpěti, dle předpovědi (Nár. L. 14. února 1910).

Ale z toho se nic nevyplnilo, opravdu pranic. Kritická pro zemi naši chvíle měla nastati dne 19. května v ranních hodinách, kdy země naše prošla chvostem komety Halleyovy. A ku podivu, nebylo klidnější doby v ohledu meteorologickém, magnetic-kém aj. nežli právě v tom dni. V telegrafii bezdrátové byly na př. v noci ze dne 18. na 19. května konány zvláštní pokusy mezi stanicemi Norddeich a Nauen v Německu, ale nebylo lze zjistiti ani sebe menšího nějakého účinku na pravidelnost nebo na zřetelnost signálů a depeší radiotelegrafických. Ale nejen v ten den, nýbrž v celém týdnu té kritické doby byl klid. Uschoval jsem pro památku barogramm z týdnu od 16. do 23. května t. r. Variace tlakové od 16. do 20. května, t. j. rozdíl mezi tlakem maximálním a minimálním, činily v těch čtyřech dnech jen 3·5 mm; od 21. do 23. barometr mírně vystoupil o dalších 4·5 mm. Srovnejte s tím variaci tlakovou, kterou barograf fysik. ústavu zaznamenal v noci ze dne 25. na 26. července roku 1909; barometr od 7. hodiny ranní dne 25. (neděle) do 1. hodiny po půlnoci dne 26. (pondělí) stále klesal, celkem téměř o 8 millimetrů, a pak při prudkém víchru a bouři v několika minutách náhle vystoupil o 5 millimetrů, potom po druhé hodině zase klesl o 3 millimetry a zůstal neklidným celou zbývající noc. Představte si, že by se to bylo stalo v noci z 18. na 19. května; zdaž by byl celý svět, nejen nevědecký, ale i z velké dojísta části vědecký, neousoudil: to je účinek komety! a bylo by se psalo: letošní průchod země chvostem komety Halleyovy ukázal tentokráte nade vši pochybnost, jaký mohutný vliv meteorologický a zejména elektrický mají komety na naši zemi! . . . A přece by to nebyla pravda. Kde jest chyba? Patrně v úsudku: „post hoc, ergo propter hoc“. Víte, jak lidstvo v dobách dřívějších bylo přesvědčeno, že objevení se vlasatic věští převraty sociální, války, nemoci a pod. Roku 1858 objevila se překrásná kometa Donatiho; její zjev v měsících podzimních na západním nebi byl velice imponantní, její chvost vy-

Pokračujeme v přetiskování Strouhalovy statě *Mosaika* započatém v č. 1 roč. 53 (2008). Tato část pochází z Časopisu pro pěstování matematiky a fysiky, ročník XL (1911).

padal jako ohnivý meč. Lidé tehda říkali: bude vojna! A hle, skutečně válka počala roku 1859, válka v Itálii, s bitvami u Magenty a Solferina, která Rakousku způsobila ztrátu Lombardie. Letos se objevily komety dokonce dvě, lednová 1910a a Halleyova; a právě vypukla revoluce v Portugalsku! Také cholera v jedné části Evropy již znepokojovala lidstvo. Dle zásady post hoc – ergo propter hoc bude asi dosti lidí ještě za dnů našich, kteří si pomyslí, že přece jen ty komety nejspíše to vše působí. Mužové vědy se ovšem tomu usmějí – ale příznějme se, nescházelo by mnoho a činili by tutéž chybu ve stránce přírodovědné. Na účinky komet sociální nevěří ve světě nikdo, na přírodní, t. j. meteorologické, elektrické, magnetické a pod. – jak ona prognosa na začátku uvedená svědčí – velmi mnoho. Letošní zcela negativní výsledky ovšem tuto víru silně otřesou; že by ji však zcela zvrátily, nemyslím. V Halle a v Krakově činily se v noci na 19. května pozorování magnetická; ukázaly se k ránu malé magnetické poruchy, tedy takové, jaké přichází v roce velmi často; jde tu o zjev zcela všední. Ale pozorovatelé dojista předce soudili, že to byl účinek komety, dle zásady koincidence nebo successe úkazů. Od jiných stanic, zejména takových, jež mají autoregistraci pro magnetické souřadnice (deklinaci, inklinaci, intenzitu) nedošly žádné zprávy. Vidíte, jak přísná kritičnost při badání vědeckém jest nanejvýše nutná!

Jak kritičnost tato mezi obecnstvem i velmi vzdělaným ještě málo jest rozšířena, jest patrné z některých jiných příkladů. Jest celá řada lidí velmi vzdělaných, kteří pevně věří, že měsíc má účinek na počasí. Když delší dobu prší, jako letos o prázdninách, těší se říkájíce: až jen přijde nová čtvrt – pak se počasí změní! Někdy to snad souhlasí – tím se víra upevní; často však to nesouhlasí, ale tím se víra neotřese, nýbrž to se jednoduše – nepočítá. Na stanicích meteorologických byly v tom směru konány studie velice důkladné, a výsledek jich je zcela negativní; o nějakém účinku měsíce na počasí není ani potuchy, ale přes to obecnstvo si svou víru vzíti nedá, poněvadž – inu poněvadž přece někdy to souhlasí. Anebo jiný příklad. Denní listy naše přinášejí před prvním každého měsíce delší články, jaké bude počasí na př. dle Falba v celém měsíci. V těchto prognosách je obyčejně základem zase onen účinek měsíce; při úplňku nebo při novoluní nastávají „kritické dny“, předpovídají se větry, bouře, neklidné počasí a pod. Někdy to souhlasí – tím se víra v kritické dny upevní; jindy to pranic nesouhlasí – ale to se ignoruje. Nejlepší naše evropské centrální stanice, jež mají všechny vědecké pomůcky po ruce (telegrafické zprávy, dle nich synoptické mapy aj.), netroufají si dáti prognosu počasí, jež by byla alespoň pravdě velice podobnou, na více než budoucí den; pro následující ještě den se dává prognosa jen nejistá, nezávazná. Ale v oněch případech dává se prognosa hned na celé měsíce, ba na celá leta. Jest patrné, že prognosy takové nemají žádné větší ceny než ty známé prognosy v kalendářích, jež se dosud někde uveřejňují „dle stoletého kalendáře“. Ale věří se jim mnoho, poněvadž mají moderní façonu, poněvadž mají zdánlivě základ vědecký!

* * * * *

O novém, zajímavém způsobu metallostegeie podal Schoop zprávu v akademii pařížské. Víte, mladí přátelé, na čem se zakládá dosavadní způsob niklování, stříbření, zlacení atd. Udává to již jméno „galvanostegie“ (řecké *στερω* odpovídá latinskému tego, krýti); galvanickým proudem vyloučí se z elektrolytu kov, který se usazuje na

kathodě. To ovšem předpokládá, že tato katoda – tedy předmět, který se má jiným kovem krýti jest galvanicky vodivou. Nelze tedy na př. poniklovati tímto způsobem dřevo nebo sklo a pod. Nový způsob, který jsem nahore nazval metallostegeí, má základ tepelný a spočívá na velice jemném rozprašování kovu, kterým se mají některé předměty krýti.

Kov takový, na př. aluminium, roztaví se v nádobách, jejichž dno jest jakýmsi sítem, a tímto se protlačuje za velikého tlaku. Vystupuje pak kov ve způsobu mlhy, jako jemný prach, který velice rychle ze síta letí a na předmětech se usazuje, prý velmi pevně, tvoře jemný povlak, jehož tloušťka závisí na době, po jakou nechá se kov rozprašovati. Důležité jest, aby roztavený kov byl řídké tekutým, aby snadno sítem se protlačoval. Tlak k tomu potřebný zjednává se vhodnými komprimovanými plyny, jako jest dusík nebo vodík, jimiž se zároveň brání oxidaci. Plyny jsou stlačeny až na 20 atmosfér. Náhlou expansí par onoho kovu, který se sítem protlačuje, klesne teplota kovového prachu na 60° až 10° . Tímto způsobem lze kovově (na př. alumiem) krýti i předměty pískovcové nebo sádrové, ebonitové, hliněné, skleněné, ba i papírové, lze krýti železo a chrániti tak proti rezavění. Také otisky z daných negativů, klíšé, lze tímto způsobem zjednat, jak se udává, jednodušeji, rychleji a trvanlivěji nežli galvanoplasticky a dojistá též laciněji, když jest ve velkém víc methodicky zařízeno. Bude zajímavavo další zprávy o této nové methodě sledovati.

* * * * *

Roku 1896, dne 22. dubna, měl americký inženýr Mac Farlan Moore v „American Institute of Electrical Engineers“ přednášku o novém způsobu osvětlování evakuovanými trubicemi. Demonstrování tohoto „světla Mooreova“ vzbudilo tehda všeobecnou pozornost, ale při tom též skepsi, má-li toto světlo budoucnost. Experiment je však i bez tohoto vztahu k praktickému užívání velice zajímavý, a proto se při přednáškách o experimentální fysice vždy ukazuje. Moore sestrojil zvláštní interruptor vakuový (vacuum-vibrator), aby přerušování hlavního, indukující cívkou s elektromagnetem procházejícího proudu bylo co možno náhlé. Tím vzniká extraproud značného napětí, a právě tohoto používá se pro mírně evakuovanou trubicí, která pak svítí po způsobu trubic Geisslerových pěkným bílým „chladným“ světlem. Při oné první přednášce Mooreově byl sál osvětlen dvaceti sedmi Mooreovými trubicemi, z nichž každá měla délku dvou metrů a tloušťku 5 centimetrů. Od té doby pracoval Moore na zdokonalení svého světla. Namísto extraproudu užil později, dle zpráv z roku 1903, střídavého proudu o frekvenci 470 period za sekundu při napětí 4000 až 5000 Volt, který obdržel transformací z proudu střídavého téže frekvence o napětí 40 až 50 Volt. Tímto způsobem mohl svítiti lampami již o délce 17·5 metru. Letošní zprávy v odborných časopisech elektrotechnických udávají, že se užívá v Americe při installacích dokonce trubic o délce 66 až 70 metrů! Poněvadž pak vakuum takovýchto trubic výboji elektrickými se vždy ponehlu zvyšuje – trubice se stávají „tvrdými“, čímž pak méně svítí – sestrojil Moore zvláštní ventil, kterým se vakuum reguluje. Dle všeho stává se „chladné“ světlo Mooreovo schopným konkurence s ostatním „žhavým“ světlem. V Německu se již utvořila akciová společnost pro světlo Mooreovo. Stránka oekonomická je příznivá; specifická spotřeba – pro normální svíčku – stanovena na 1·5 Watt – tedy as tolik, jako pro

žárovku tantalovou. Rozhodná výhoda spočívá však v tom, že světlo to neoslňuje, že netřeba žádných stínítek, reflektorů a podobných oko chránících opatření, že je rozděleno na velkou plochu a že má příjemný, červenavý tón, čehož se docílí tím, že v trubicih jest zředěný dusík. Chce-li se míti světlo bílé, jež pak ukazuje specifickou spotřebu ještě menší, užívá se zředěného kysličníku uhlíčitého. Bude zajímavou novou konkurenci žárovek sledovati. Zatím žárovky kovové začínají závoditi i se světlem obloukovým. Není nesnadno sestrojiti kovové žárovky, jejichž svítivost činí až 1000 svíček. Jimi lze při osvětlování velkých prostor, ulic, nádraží, světlo lépe rozdělití, a poněvadž nevyžadují žádné obsluhy a jsou úsporné, začínají i s lampami obloukovými konkurrovati.

* * * * *

O zajímavé aplikaci přednáškového pokusu, i Vám, mladí přátelé, známého, přínášejí zprávy odborné listy astronomické. Při výkladech o pohybu centrálním ukazuje se na centrifugálním stroji, jak horizontální hladina nějaké kyseliny v nádobě na př. válcovité se transformuje, když se nádoba kolem své osy rovnoměrně otáčí; povrch kapaliny jeví pak tvar rotačního paraboloidu, který se více a více prohlubuje, když úhlová rychlost rotace se zvětšuje. Učiní-li se pokus se rtuťí, vznikne opět povrch stejný, který však krásně zrcadlí; vznikne tedy parabolické zrcadlo.

A však zrcadla takového užívá se při astronomických zrcadlových dalekohledech, reflektorech. Jest tedy na snadě myšlenka, zdali by se takového rtuťového zrcadla parabolického nedalo užiti pro účely pozorování astronomických. Ovšem, něco jiného jest si věc mysliti a něco jiného ji provésti. To učinil R. W. Wood, fysik na John Hopkinsově universitě v Baltimoru. Čistá rtuť byla nalita na ploché, dobře centrované misce průměru 51 cm, jejížto osa byla přesně vertikálně postavena. Otáčení dalo se elektromotorem. Poněvadž pak i nejmenší otřesy jakéhokoli původu způsobují na povrchu rtuti jemné vlnky, které pravidelnost parabolické plochy ruší, byl celý přístroj postaven na pevný massivní pilíř, 4 metry pod povrchem země založený. Tímto opatřením a ještě mnohým jiným docílil toho Wood, že mohl svým reflektorem se zrcadlicí parabolickou plochou rtuťovou o dálce ohniskové 4·5 m pozorovati hvězdy, procházející zenitem místa pozorovacího. Dvojhvězdy o distanci 5" bylo lze pozorovati rozdělené. Experiment mohl by míti též význam praktický. Kdyby se na rtuť nalil roztavený vosk, který by se nechal poněnáhla stydnouti, utvořil by se negativní, přesně parabolický odlitek oné zrcadlicí plochy rtuťové, jehož by bylo lze při broušení kovových parabolických zrcadel jako základní formy použítí.

* * * * *

Zajímavá reforma časoměrná začíná vystupovati nad obzor, totiž stabilisace velikonoc. Radikálové nejsou vůbec spokojeni s naším kalendářem a činí návrhy na jinaké rozdělení roku v tom smyslu, aby vůbec vše bylo zrevidováno a stabilisováno, a nelze upřítí, že by k tomu bylo důvodů dosti. Avšak radikální reforma se hned tak neprovede; naproti tomu ona reforma stabilisace velikonoc má vyhlídky dobré. Jest vám, mladí

přátelé, známo, jaká jest situace nynější. Koncil nikajský (Nikaea, ve starověku znamenité město v Bithynii [v Malé Asii] na východním břehu jezera Askania, nyní Isnik) roku 325, který byl prvním koncilem oekumenickým, usnesl se na tom, aby velikonoce se slavily první neděli po úplňku jarním, a když by tento na neděli připadl, tedy neděli následující. Tím vznikla pro tento základní katolický svátek latituda velmi veliká, od 22. března do 25. dubna, a poněvadž tak zvané pohyblivé svátky se řídí velikonoce, vznikla i pro tyto neurčitost velmi značná. Že tím povstávají v životě obecném závady mnohé, jest patrné. Rozdělení školního roku na universitách řídí se na př. velikonoce. Zimní běh trvá až do čtvrtku (exclus.) před květnou nedělí, a letní běh začíná čtvrtkem po velikonočích. Následkem toho vzniká mezi trváním obou semestrů různost velmi citelná; jsou-li velikonoce pozdě, jest letní běh velmi krátký. Ještě více pocítuje tyto nesrovnalosti svět obchodní a průmyslový, a z této strany žádá se důrazně za odstranění závad těch stabilisováním velikonoce. Stabilisace v tom smyslu jako u vánoc, t.j. na určité datum, je vyloučena, poněvadž velikonoce musí na neděli připadnouti; pašijový týden se zeleným čtvrtkem, velkým pátkem a bílou sobotou nelze položit na jiné dny. Činí se nyní návrh, aby velikonoce připadly první neděli po 4. dubnu. Tím by zůstala ještě variace mezi 5. a 11. dubnem dle toho, zdali by datum 4. dubna připadlo na sobotu nebo na neděli. Návrh tento měl z iniciativy obchodní a průmyslové společnosti nizozemské býti předložen k usnesení internacionálnímu kongresu obchodních komor v Londýně. Z rozmluvy s vynikajícím hodnostářem církevním o tomto předmětu seznal jsem, že by církev katolická sotva reformě této kladla odpor, ještě méně činily by se námitky se strany protestantské, Zajisté, že by se pak i církve východní k této reformě připojily a že by se při takové příležitosti provedl též přechod od kalendáře Juliánského, tam dosud užívaného, ke kalendáři Gregoriánskému. Difference v datování vystoupila zde již na 13 dní; když my máme na př. 14. listopadu, mají tam teprve 1. listopadu. Oproti radikálnějším návrhům na reformu kalendáře dobře se vyjádřil Vilém Foerster, proslulý ředitel hvězdárny berlínské, že reforma velikonoční je k provedení zralá, kdežto jiné návrhy radikálnější zralé nejsou a jen by onu dobrou reformu mohly zdržeti.

* * * * *

V kruzích dopravních vůbec a elektrotechnických zvláště pracuje se nyní o problému veliké národohospodářské důležitosti, nejen pro přítomnost, ale hlavně pro budoucnost; je to problém elektrické dopravy čili, jak se nyní říká, elektrifikace drah. Ve velkých městech uvykli jsme již na rychlou osobní dopravu trakcí elektrickou tak, že si již ani nevzpomínáme, jak to bývalo na př. v Praze za doby, kdy se jezdívало ulicemi ve vozech tažených koňmi polehoučku klusajícími. Přírozený rozvoj drah elektrických vede k tomu, aby se především doplňovala síť uvnitř města, ale také, aby se vedly linie z města ven, do měst v okolí. V Praze vedou takové linie na př. do Královské obory, a víme, jak je frekvence na linii této veliká zejména v krásných dnech nedělních a svátečních; podobné frekvenci těšila by se linie do Podolí, kdyby se prodloužila alespoň až do blízkosti Závisti, jež jest v ubohém jinak okolí pražském místem velice půvabným. Ve Vídni lze uvnitř města v blízkosti hlavní okružní třídy přestoupiti na elektrickou linii 28·7 kilometru dlouhou, vedoucí do lázeňského města Badenu, a tak

asi za hodinu dostati se do nejkrásnější přírody na úpatí Alp. Podobný význam má elektrická dráha 18 kilometrů dlouhá, vedoucí z Innsbrucku do údolí Stubaiského. V Čechách máme elektrickou dráhu 23,6 kilometru dlouhou, jež vede z Tábora do Bechyně. Ale to vše jsou jenom nepatrné ukázky. Jde o věc významu dalekosáhlého; jde o přeměnu dosavadních, alespoň některých, hlavních drah železničních, na nichž doprava se děje lokomotivami parními, na trakci elektrickou, anebo o projekty linií nových s trakcí elektrickou. Počátkem července letošního roku radil se internacionální kongres železniční v Bernu o těchto otázkách dopravní techniky, o nynějším stavu všech prací a o jich organizaci do budoucnosti. Kongres jednal o elektrických drahách, jak již jsou anebo se projektují v Německu, Rakousku, ve Švýcarech a v Americe; zástupcové těchto států vyměnili své názory a shodli se na určitých resolucích. Že jest zde třeba úmluv internacionálních, jest patrné z toho, že jako nyní, tak i budoucně musily by přímé vozy jezdit ze státu jednoho do sousedního, což vyžaduje shodu v zařízeních technických. U nás nejen v Čechách, nýbrž v Rakousku vůbec propaguje myšlenku elektrifikace drah zejména dr. Křížík, člen státní rakouské železniční rady. Vizme nyní, jaký význam tato elektrifikace drah má. Především nelze upříti, že doprava elektrická oproti dosavadní uhlím a parou má výhodu větší čistoty; odpadá kouř. Městská dráha vídeňská, velkým nákladem vybudovaná, jest pro kouř málo oblíbená; ve vozech všude saze, v tunelech četných nelze pro kouř okna otevřít, domy pak, jež ke dráze přiléhají, jsou přímo znehodnoceny stálým zakuřováním; bydlet v nich není příjemno, poněvadž pro stálý kouř nelze v nich za účelem větrání okna otvírat. Proto se jedná od delší doby o elektrifikaci této dráhy, k čemuž již podrobné projekty podala, ba i zkoušky podnikla firma elektrotechnická dr. Křížík v Praze. Z týchž důvodů zdravotních vede se ve dlouhých tunelech alpských doprava trakcí elektrickou. V širém poli ovšem závady ty z největší části odpadávají. Avšak otázku dlužno uvažovati se stanoviska vyššího, národohospodářského. Trakce parou vyžaduje uhlí. Jsou země, kde je – dosud aspoň – uhlí dostatek; jsou zase jiné, které nemají uhlí žádného, ale za to velké síly vodní. U nás v Rakousku činí v tom ohledu rozhraní Dunaj. Země severně od Dunaje ležící, na prvém místě Čechy s Moravou a Slezskem, Halič, jsou na uhlí bohaté; země na jih od Dunaje mají jenom uhlí hnědé, zejména Štýrsko, ale málo, za to však vykazují značné a dosti stálé síly vodní, neboť ledovce alpské zásobují bystriny a řeky i v létě, kdy u nás řeky mívají vody obyčejně nedostatek. Také v Bavorsku je situace podobná. Síla vodní jest laciná. Bylo by tedy výhodno použití jí ke hnaní generátorů proudových, jakož se na některých místech již děje. Otázky tyto studují se nyní intensivně; sestavuje se v ministerstvu železničním katastr vodních sil, odvažují se výhody i nevýhody, počítá se náklad finanční pro určité linie a pod. Toť se rozumí, že otázka oekonomická má význam největší. Přeměna dosavadní trakce parní na trakci elektrickou vyžaduje náklad značný; úspory by nastaly později při provádění dopravy; jde tedy o výpočty, zdali by úspory tyto stačily na amortisaci investovaného kapitálu a na krytí režie a zdali by se ukazovala ještě nějaká výnosnost. Centrály elektrické zařídily by se na vhodných místech, kde je stálá síla vodní k dispozici. Proud lze vésti do dálky značné. Odpadly by dosavadní transporty uhlí pro účely drah, a to nejen uhlí pro denní potřebu, nýbrž i nutných velikých zásob; odpadly by výdaje za nakládání a skládání uhlí, uvolnilo by se nákladní dopravě, nebylo by potřebí tolika vozů atd. Čísla mluví lépe. Na rakouských státních drahách spotřebovaly se v roce 1908 téměř 4 miliony tun uhlí, k jehož dopravě bylo potřebí 10 tisíc vagonů. Čísla tato rostou však rok od roku a to velmi

rychle. Konečně i v zemích na uhlí neb jiné palivo bohatých bylo by výhodnější elektrické centrály zařizovati na místech, kde se uhlí dobývá, a pak místo uhlí rozváděti do dálky proud. Jest zajímavou také o tomto proudu učiniti poznámku. Proud, který se má vésti do dálky, musí býti silně napiatý, aby k jeho vedení do dálky nebylo třeba drátů velikého průřezu, což by věc zdražilo. V Praze užívá se pro účel elektrické trakce proudu stálého o napětí 500 až 600 Volt; ale proud tento se zjednáva transformací proudu třífázového o napětí 3000 Volt a o 48 periodách za sekundu, který dodává centrála v Holešovicích; rotační transformátory jsou postaveny jeden v ulici ke Karlovu, jiný na Malé straně v ulici Lužické. Stejného systému užívá se též v Americe. Napětí 600 Volt stačí pro malé distance v městě a v okolí; pro velké vzdálenosti bylo by nutno napětí zvýšiti na 1200 nebo i 2400 Volt. V Itálii dávájí přednost proudu třífázovému samému (bez transformace); užívá se tam proudu o napětí 3000 Volt a o 15 periodách za sekundu. V Německu a v Anglii rozhodli se nejvíce pro obyčejný jednofázový proud střídavý, jehož vedení do dálky se děje jako u proudu stálého jen jediným drátem; za vhodné napětí pokládá se 10.000 Volt při 15 periodách za sekundu; na velké vzdálenosti rozvádí se proud takový ze stanice hlavní o 60.000 Voltech, který se však ve vhodných stanicích vedlejších snadno transformuje na 10.000 Volt. Náhledy o účelnosti a výhodnosti toho neb onoho proudu liší se dosti značně a nelze tudíž určitý proud dosud normalisovati. V tom smyslu vyzněla též resoluce onoho internacionálního kongresu bernského, o němž nahoře byla zmínka.

* * * * *

Bude vás, mladí přátelé, zajímati, jaké jsou též stinné stránky těchto projektů. Na stanicích alpských, kde se k zužitkování vodní síly již mnoho užívá vodních turbin, mají se v zimní době dost co brániti účinkům mrazu, ledu a sněhu. Zamrznutí vody v kanálech vodních na povrchu, t.j. utvoření se ledové pokrývky jest poměrně málo na závalu, ježto pod touto pokrývkou voda čistá teče do turbin. Hůře jest již, když voda nese ledovou tříšť; zde nutno před vstupem do turbíny tříšť zachycovati hrabicovitými mřížemi; při tom se mříže železné, původně užívané, neosvědčily, poněvadž k nim led přimrzne pevně a pak se mříž ucpe ledem, který nesnadno lze odstraniti. Lépe se osvědčily mříže dřevěné. Proti velkým kusům ledovým nutno se chrániti zvláštními jezy silnější konstrukce. Hůře než led působí sníh; utvoří se kaše, kterou nelze zachytiti mříží, poněvadž jí projde na turbínu. To jsou nesnáze přírodní, které však více zlobí, než by projekt ohrožovaly. Hůře jest však s otázkou vojenskou. V dobách míru šlo by vše zajisté krásně; ale v dobách neklidných, válečných, mohl by nepřítel přeříznutím drátu, anebo ovšem důkladněji zničením centrály elektrické zastaviti a znemožniti celou dopravu po příslušné linii. Této vady doprava parou nemá; zde každá lokomotiva si veze zdroj své síly s sebou a ustupující vojsko může stále používat dopravu parou, i když nepřítel je stíhá. Vidíte z toho, mladí přátelé, že vojenské úřady budou vždy proti elektrifikaci drah; a to je odpor velmi významný; vzhledem k tomu hlavní vojenské linie zůstanou asi vždy vyhrazeny pro dopravu ve způsobu dosavadním.