

Vážení zákazníci,

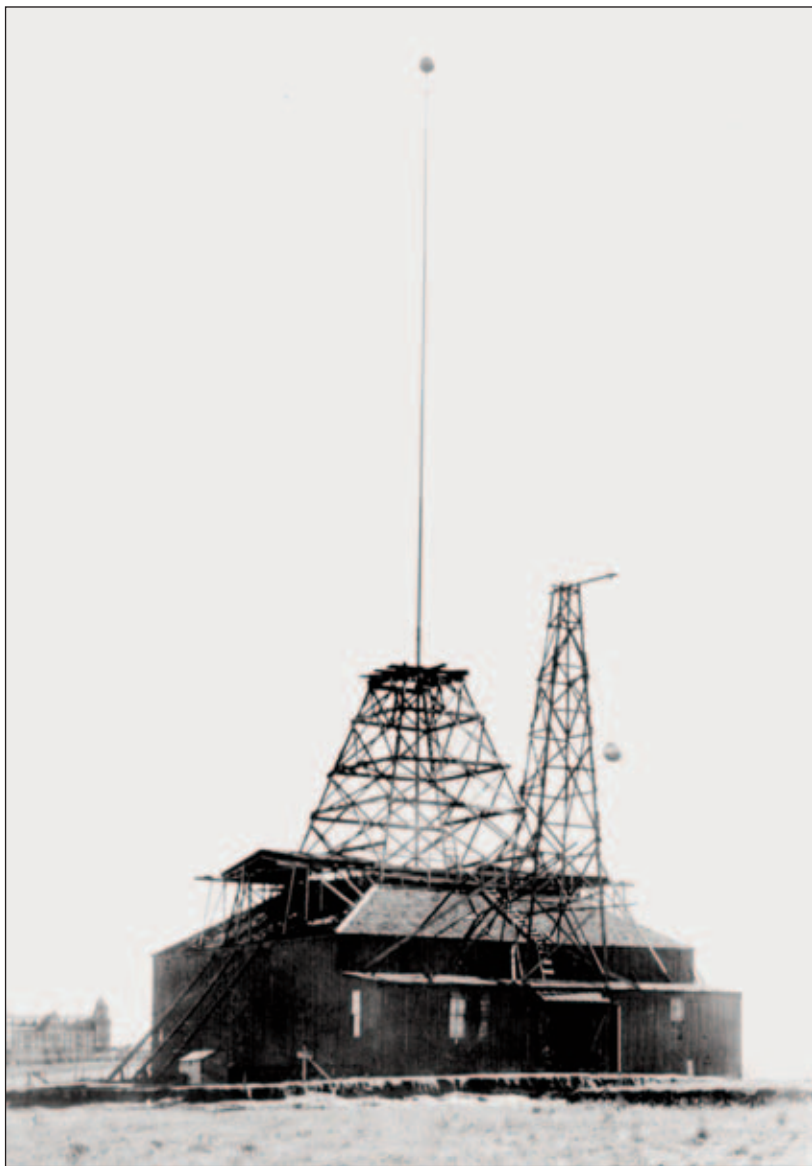
dovolujeme si Vás upozornit, že na tuto ukázkou knihy se vztahují autorská práva, tzv. copyright.

To znamená, že ukáзка má sloužit výhradně pro osobní potřebu potenciálního kupujícího (aby čtenář viděl, jakým způsobem je titul zpracován a mohl se také podle tohoto, jako jednoho z parametrů, rozhodnout, zda titul koupí či ne).

Z toho vyplývá, že není dovoleno tuto ukázkou jakýmkoliv způsobem dále šířit, veřejně či neveřejně např. umístováním na datová média, na jiné internetové stránky (ani prostřednictvím odkazů) apod.

redakce nakladatelství BEN – technická literatura
redakce@ben.cz





Teslova pokusná stanice v Colorado Springs

Kapitola 5

BEZDRÁTOVÝ PŘENOS ELEKTRICKÉ ENERGIE

Článek Nikoly Tesly vydaný 5. března 1904
u příležitosti 30. výročí založení časopisu
Electrical World and Engineer



Není možné nevyhovět Vaší přátelské žádosti, vyslovené v tak významný den výročí Vašeho žurnálu. Díky Vašemu dopisu jsem si vzpomněl na počátky našeho přátelství, na první kontakty a úspěchy, na laskavost i občasná nedorozumění. Opět jsem si připomněl vysoká očekávání, jimž jsem podléhal zkraje své kariéry. A bohužel jsem si uvědomil, jak málo smělých plánů se mi podařilo uskutečnit! Následující řádky by bez Vaší iniciativy zřejmě ještě dlouho nespátřily světlo světa. Jsou vstřícným gestem a provázejí je srdečná přání Vašeho budoucího úspěchu.

Koncem roku 1898 jsem prováděl systematické výzkumy přenosu energie přirozeným médii. Dospěl jsem k názoru, že k realizaci tohoto záměru jsou zapotřebí tři věci: vynález výkonného vysílače, nalezení prostředků k individualizaci a izolaci přenášené energie a poznání zákonů, podle nichž se energie šíří zemí a atmosférou.

Z různých důvodů, ale hlavně díky pomoci mého přítele Leonarda E. Curtise a společnosti *Colorado Springs Electric Company* jsem se rozhodl pokračovat ve svých experimentech na rozlehlé náhorní planině nacházející se ve výšce 2 000 metrů nad mořem. Na toto nádherné místo jsem přišel koncem května roku 1899. Již za pár dní jsem zjistil, že jsem zvolil opravdu správně. Pustil jsem se do práce, na niž jsem se již dlouho připravoval. Naplňovaly mě pocity vděku, naděje a inspirace. Dokonalá čistota vzduchu, nevidané krásné nebe, imponující pohled na horské vrcholy, klid a vše ostatní přispívaly k tomu, že jsem měl ke svým vědeckým výzkumům takřka ideální podmínky. Nesmím zapomenout ani na skvělé klima, které přispívalo k jedinečnému zbystření mých smyslů. Na takových místech procházejí lidské orgány zcela zřetelnými fyzickými změnami. Zrak se neobvykle zostruje, uši jsou citlivější. Ani Vám raději nebudu vyprávět, na jak obrovské vzdálenosti jsem dokázal rozeznávat jednotlivé předměty. Slyšel jsem dokonce hřmění vzdálené 700 až 800 kilometrů. A skoro jsem nedokázal uvěřit tomu, že ozvěnu jsem vnímal na ještě větší vzdálenosti. Bylo však velmi únavné čekat, až se téměř po hodině vrátí.

V polovině června jsem chystal své přijímací transformátory na experimentální určování elektrického napětí zeměkoule a na měření jeho periodického i nepravidelného kolísání. Tato činnost byla součástí širšího a pečlivě připraveného plánu.

Do sekundárního obvodu jsem zabudoval vysoce citlivý samo-regulační přístroj propojený se záznamovým zařízením. Primární obvod byl uzemněn na kostru a spojen s vývodem. Změny napětí vyvolávaly v primárním obvodu elektrické napěťové impulzy. Tímto způsobem vznikají sekundární elektrické proudy, které v poměru ke své síle působí na citlivý přístroj a na záznamovou aparaturu. Zjistil jsem, že Země je v pravém smyslu slova živá a plná elektrických vibrací. Brzy jsem byl zcela ponořen do zajímavých výzkumů. Nikde jinde bych nenašel lepší podmínky. Colorado je krajinou proslulou přírodními úkazy i elektrickými jevy. V suchém a řídkém vzduchu dopadají paprsky na povrch s nebyvalou silou. V sudech naplněných koncentrovanou kyselinou sodnou jsem zvýšil tlak na kritickou úroveň. Některé kontakty zabalené do staniolu se žářem smrštily. V pokusném vysokonapěťovém transformátoru vystaveném paprskům zapadajícího slunce se velká část izolace odtavila a znehodnotila. V suchém a řídkém vzduchu se voda odpařovala jako v boileru a všude kypěl nadbytek statické elektřiny. Často proto docházelo k bleskovým výbojům, z nichž některé dosahovaly nepředstavitelné intenzity. Jednou následovalo v okruhu 50 kilometrů od laboratoře přibližně 12 000 výbojů za hodinu. Mnohé z těchto blesků se podobaly gigantickým ohnivým kmenům. Kulové blesky jsem sice nezaznamenal, ale později jsem se odškodnil tím, že jsem je dokázal vyrobit uměle.

Koncem měsíce jsem si všiml, že mé přístroje reagovaly daleko silněji na výboje odehrávající se ve velké vzdálenosti než na ty bližší. To mě velmi udivilo. Pátral jsem po důvodech tohoto jevu. Řadou pokusů jsem prokázal, že zásadní roli nehraje různá intenzita výbojů, a vyloučil jsem i vlivy terestrických poruch.

Když jsem šel jednou v noci se svým asistentem domů a přemýšlel o pokusech, náhle mě cosi napadlo. O několik let dříve



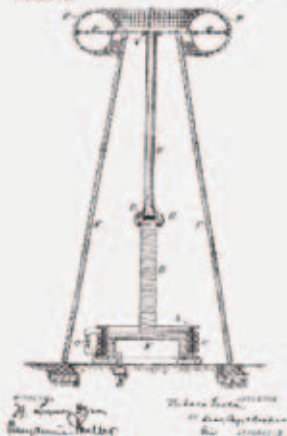
Laboratoř Colorado Springs s vysílacím stožárem

jsem sepisoval přednášku pro *Franklinův ústav* a *National Electric Light Association* a tehdy jsem připadl na tutéž myšlenku, ale tenkrát jsem ji pokládal za absurdní a neuskutečnitelnou. Proto jsem se jí nijak dál nezabýval. I tentokrát jsem se jí bránil. Přesto jsem nakonec poslechl svůj instinkt a dospěl k názoru, že stojím u zrodu čehosi velkého.

Byl 3. červenec – na toto datum nikdy nezapomenu –, když jsem získal první experimentální důkaz pravdivosti nápadu, který má obrovský význam pro celé lidstvo. Na západě se shromáždila hustá masa silně nabitých mraků a k večeru vypukla prudká bouře. Velkou část své energie ztratila v horách, ale pak se přehnala se značnou rychlostí přes planinu. V téměř pravidelných intervalech bičovaly zemi intenzivní a dlouhotrvající blesky. Díky předěšlým zkušenostem jsem věděl, na co se mám při pozorování zaměřit. Byl jsem připraven a mé přístroje byly v pohotovosti. Nastavil jsem přesně záznamovou aparaturu a sledoval, jak údaje stále více slábnou – úměrně klesající intenzitě vzdalující se bouře. Nakonec již přístroj neukazoval vůbec nic. Napjatě jsem čekal, a opravdu, za krátkou dobu se ručičky opět daly do pohybu a signály byly stále silnější. Po dosažení maxima opět sláblý a po chvíli zcela ustaly. Tento proces se opakoval v pravidelných intervalech a trval až do chvíle, kdy bouře konstantní rychlostí odletěla na vzdálenost 300 kilometrů. Ale i pak pokračoval záznamový přístroj po krátké pauze ve snímání. Totéž sledoval i můj asistent, pan Fritz Lowenstein. Nebylo již o čem pochybovat – zachytili jsme stacionární vlny!

Zdá se to nemožné, ale naše planeta se i přes své obrovské rozměry chovala jako vodič s omezenou kapacitou. Od té doby jsme již poznali obrovský význam této skutečnosti pro přenos energie. Telegrafické zprávy můžeme tedy posílat na velké vzdálenosti rovněž bezdrátově, jak jsem již dávno předpokládal. Po celém glóbu se však mohou šířit i slabé modulace lidského hlasu, a jednou dokonce dokážeme na libovolnou vzdálenost a bez sebemenších ztrát přenášet neomezené množství energie.

N. TULLA
 APPARATUS FOR TRANSMITTING ELECTRIC ENERGY
 BY MEANS OF A WIRE AND A COIL
 L. 119,718
 Patented Dec. 5, 1916



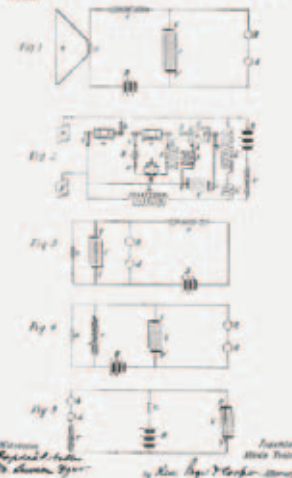
Witness
Reynold L. Allen
By *Reynold L. Allen*
 Attorney

N. TULLA
 N. TULLA
 METHOD OF TRANSMITTING ELECTRIC ENERGY
 BY MEANS OF A WIRE AND A COIL
 Patented May 8, 1916



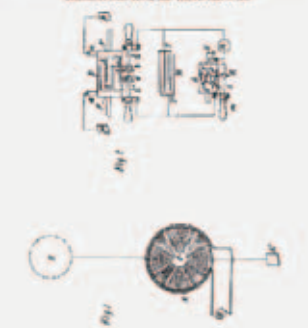
Witness
Reynold L. Allen
By *Reynold L. Allen*
 Attorney

N. TULLA
 N. TULLA
 METHOD OF TRANSMITTING ELECTRIC ENERGY BY MEANS OF A WIRE AND A COIL
 L. 119,718
 Patented Dec. 5, 1916



Witness
Reynold L. Allen
By *Reynold L. Allen*
 Attorney

N. TULLA
 N. TULLA
 METHOD OF TRANSMITTING ELECTRIC ENERGY BY MEANS OF A WIRE AND A COIL
 L. 119,718
 Patented Dec. 5, 1916



Witness
Reynold L. Allen
By *Reynold L. Allen*
 Attorney

Tato možnost je experimentálně potvrzena a její uskutečnění je pouze otázkou získání dalších poznatků, umu a trpělivosti. Proto jsem se naplno pustil do vývoje zesilovacího převodníku. Nezáleželo mi tolik na jeho velkém výkonu jako spíše na tom, aby svůj účel splňoval co nejlépe. Takový převodník se skládá z elektrického obvodu s velmi vysokou samoindukcí a malým odporem. Dá se říci, že svou konstrukcí, druhem indukce a funkcí představuje pravý opak přenosového okruhu, který je typický pro telegrafii s Hertzovými nebo elektromagnetickými vlnami. Lze si zatím jen těžko představit, jak převratný dopad na další pokrok lidstva bude tento přístroj mít. Elektromagnetické záření je v něm sníženo na nevýznamnou hodnotu a jsou vytvořeny vhodné rezonanční podmínky, takže elektrický obvod působí jako obří kyvadlo, které neomezeně ukládá energii primárního obvodu a odevzdává ji v podobě impulzů Zemi a jejímu vzdušnému obalu. Harmonické vlnění lze – jak ukázaly pokusy – zesílit natolik, že dokonce překonává i statické elektrické jevy vyskytující se v přírodě.

Současně jsem pracoval na izolaci a individualizaci přenášené energie. Základní myšlenka spočívala v použití většího množství vzájemně spojených prvků. Poučil jsem se z názorného Spenceroва popisu mechanismu lidských nervů. Fungování tohoto principu ještě není zcela známé a výzkum se nachází na samém počátku. Lze však říci, že i telegrafické a telefonické zprávy mohou stejně jako nervové impulzy proudit jediným umělým či přirozeným kanálem, aniž by se navzájem ovlivňovaly. Každá z těchto informací či podnětů může být individualizována stejně jako nervový vzruch.

Ve své práci jsem postupoval vpřed pomalu, ale jistě. Zabýval jsem se jak praktickými, tak i teoretickými rovinami problému. Není tedy divu, že jsem vše dokončil již v roce 1899 a výsledky svého bádání zveřejnil v červnu roku 1900 v časopise *Century Magazine*.

Od té doby proběhlo mnoho pokusů s praktickým využitím mého systému. A to jak při přenosu malých množství energie, tak i ve větším rozsahu pro průmyslové účely. Svou koncepci přenosu



Interiér laboratoře v Colorado Springs: kondenzátory

zpráv jsem nazval „světovou telegrafií“. Principem provozu, používanými prostředky a možnostmi využití představuje radikální odklon od doposud používané techniky. Nepochybuji o tom, že můj objev přispěje k zpřístupnění dosud necivilizovaných zemí a nepřístupných oblastí. Zvýší také všeobecnou bezpečnost, komfort a pohodlí a nemalý vliv bude mít rovněž na udržení míru. Bude možné vybudovat síť stanic, které budou přenášet individualizované signály až do těch nejdlejších koutů zeměkoule. Tyto stanice by měly být stavěny přednostně poblíž významných kulturních center, odkud by se zprávy bleskově šířily dál. Přijímány budou jednoduchými přístroji malých rozměrů, které se vejdou do kapsy u kalhot. Tímto způsobem se svět změní v jeden velký mozek umožňující dokonalou komunikaci. Jediná stanice o výkonu stov-



*Nikola Tesla v laboratoři v Colorado Springs:
výboj mezi dvěma cívkami*

ky koňských sil dokáže zprávami či energií zásobovat miliony přijímacích aparatur. Celý systém dosáhne v podstatě neomezené výkonnosti, což značně zlevní celý proces předávání zpráv.

První ústřední stanice už by byla hotova, kdyby nedošlo k nepředpokládanému zpoždění, které však bohudík není způsobeno technickými důvody. Ztráta času je sice mrzutá, ale nakonec se může změnit ve výhodu. Stanice by měla disponovat převodníkem s celkovým výkonem 10 milionů koňských sil. Jediné procento tohoto výkonu by stačilo na zásobení celého světa informacemi. Celkově se jedná o energetický výkon odpovídající síle Niagarských vodopádů. Můžeme ho využít a zachytit pouze přístroji, které dokončí v blízké budoucnosti. Proto ono zdržení tolik nevadí.

Za možnost pracovat na svých výzkumech vděčím do značné míry panu J. Pierpontu Morganovi, jehož velkorysost mi přicháze-

la více než vhod a neustávala ani ve složitých dobách, kdy někteří jiní mecenáši sice hodně slibovali, ale jen málo splnili. Za nezištnou a cennou pomoc musím také poděkovat svému příteli Stanfordu Whitovi.

Na přenosu energie v průmyslovém měřítku se pilně pracuje. *Canadian Niagara Power Company* mi předložila skvělou nabídku. Samozřejmě mi jde především o úspěch ve vědeckém poznání, ale s velkým uspokojením mohu konstatovat, že má práce přináší i finanční plody. V elektrárně, kterou již dlouho plánuji, hodlám pomocí výkonu 10 milionů koňských sil přenášet napětí 100 milionů voltů.

Tuto energii bude možné přijímat všude na světě, pochopitelně především v malých dávkách, jež odpovídají zlomkům koňské síly, maximálně jedné koňské síle. Můj systém bude užitečný především při osvětlování osaměle stojících domů. K zásobování stavení světlem je díky vakuovým žárovkám zapotřebí jen velmi málo energie o vysokých frekvencích. V každém případě postačí jedno napojovací místo na střeše. Dále je možné energii využívat k pohonu hodin a podobných přístrojů. Takové hodiny budou velmi jednoduché, nebudou vyžadovat sebemenší údržbu a budou vždy ukazovat správný čas. Fascinující je například představa, že by se všude na zeměkouli mohl používat americký čas. V úvahu přichází zkrátka a jednoduše velké množství přístrojů, které buď již existují, nebo budou ještě vynalezeny. S jedinou elektrárnou o výkonu 10 milionů koňských sil dokážu od základů proměnit svět. Zavedení tohoto systému vytvoří předpoklady pro výrobu předmětů, jež dosud nepřicházely v úvahu.

Jsem si vědom dalekosáhlého významu těchto prvních pokusů pro budoucí vývoj, proto postupuji dopředu pomalu a pečlivě. Zkušenosti mě poučily, že uskutečnění plánů nezávisí pouze na mých vlastních schopnostech a snahách. Jsem optimistou a předpokládám, že doba realizace velkolepých vynálezů není již příliš vzdálená. Jsem si jist, že vše se rozběhne s matematickou přesností, jakmile bude první stanice hotova.

Velkou pravdou je, že se naše planeta i přes své úctyhodné rozměry z hlediska elektrického proudu chová stejně jako malá kovová koule. Prokázal jsem to svými pokusy a také jsem pochopil, že mnohé věci, které jsme si dosud nedokázali ani představit, jsou prakticky využitelné. Stačí postavit první elektrárnu a okamžitě se ukáže, že telegrafickou zprávu lze na nesmírné vzdálenosti přenášet stejně snadno a tajně jako myšlenky. Dokážeme také na jakémkoliv místě zeměkoule naprosto věrně a v reálném čase reprodukovat lidský hlas. energii vodopádu budeme využívat k výrobě světla, tepla a pohonné síly – ať už na vodě, na souši, nebo ve vzduchu. Lidstvo se pak bude podobat mraveništi, které rozhrneme holí. Počkejte a uvidíte!