

Na počátku byl i pan Kelvin

Pro mladé badatele je již samozřejmostí, že k údajům publikovaným „na druhém konci světa“ se díky podmořským optickým kabelům dostanou prakticky okamžitě po jejich zveřejnění. Uvážíme-li ale, že v polovině devatenáctého století byla jediná možnost zasilání zpráv mezi Amerikou a Evropou lodní doprava a cesta lodí trvala dva týdny, je jasně patrné, jakou revolucí prošla od té doby výměna informací. Pionýrem vytvoření kabelového spojení mezi Amerikou a Evropou byl americký milionář Cyrus Field. V době, kdy telegrafické kabely již zajišťovaly spojení napříč USA, investoval veškerý svůj majetek a usílil k naplnění snu o položení podmořského kabelu spojujícího Ameriku s Evropou. Jisté zkušenosti již byly získány položením cca 40 kilometrů dlouhého kabelové spojení průlivem La Manche mezi Anglií a Francií. Transatlantický kabel byl však jiná třída...Měl sice být pokládán nejkratší cestou z amerického kontinentu (Newfoundland) na západní pobřeží Irska, ale i tak se jednalo o vzdálenost větší než 3000 km. Protože při prvním pokusu neexistovala na světě loď schopná pojmut celou délku kabelu, zprostředkovaly tento úkol dvě lodě, které se potkaly uprostřed oceánu, napojily každá svou polovinu kabelu a kladly jej současně na americkou a evropskou stranu (do průměrné hloubky 6 km). To se psal rok 1858 a jednalo se o měděný kabel izolovaný gutaperčou pokrytou kovovým obalem. Počáteční nadšení ze vzniklého (téměř) funkčního spojení čítajícího 25 slov za hodinu rychle opadlo, když spojení nepřežilo 26 dnů. Cyrus Field byl prakticky na mizině a důvěra amerických investorů na nule. Nicméně Field se nevzdal a po skončení občanské války v USA přesunul svou aktivitu na evropskou stranu Atlantiku. Potřebnou důvěru a investice získal v Anglii. Zásadním momentem budoucího úspěchu se stalo angažování Wiliama Thomsona do projektu. Thomson především úspěšně vyřešil problémy s nízkou hodnotou proudu procházejícího kabelem (enormně dlouhý kabel vykazoval velký odpor).

Wiliam Thomson byl vynikající fyzik, inženýr a matematik (v prosinci uplynulo 110 let od jeho úmrtí), jemuž je pro 19. století přisuzována obdobná role, jakou měl Newton v 17. století a Einstein ve století dvacátém. Ve svých deseti letech byl přijat na univerzitu v Glasgowě, první práce publikoval ve věku 16 let a profesorem se stal ve 22 letech. Na této pozici pak v domovské univerzitě setrval 53 let. V termodynamice rozvíjel práce Carnota a Joulea o mechanickém ekvivalentu tepla (současníci vzpomínali, jak na výletech po skotské vysočině chodil s tři metry dlouhým teploměrem a měřil rozdíl teplot vody nad a pod vodopádem), přispěl k formulaci druhého termodynamického zákona, popsal děje při expanzi plynu (Jouleův - Thomsonův koeficient) a „zavedl“ nulu do termodynamické teplotní stupnice. Zabýval se i problematikou elektřiny a jejím přenosem. Právě jeho práce z oboru přenosu elektřiny

a účast při kladení podmořského kabelu (např. sestrojení zrcátkového galvanometru) byly zásadní pro úspěšné uskutečnění telegrafního spojení mezi Evropou a Amerikou, ke kterému došlo v roce 1866. Nový kabel byl pokládán z lodi Great Eastern, v té době největší lodi na světě, která jediná dokázala transportovat celou délku kabelu (7000 tun) v jednom kuse. Klazení se uskutečnilo z irské strany a pouhé jeho navijení na cívky trvalo několik týdnů. Tentokrát se spojení ukázalo jako bezproblémové a jeho rychlost vzrostla na 8 slov za minutu. Komerční cena této informace se pohybovala okolo 100 dolarů za dvacet let. Zejména za činnost při telegrafickém propojení kontinentů podmořským kabelem byl ještě v témže roce (s přihlédnutím k jeho vynikající vědecké práci) udělen Thomsonovi královnou titul rytíř (Sir). Později – v roce 1892 – byl jmenován baronem a přijal jméno Baron Kelvin of Largs. Kelvin je malá říčka protékající Glasgowem nedaleko od jeho mateřské univerzity a Largs místo, kde si nechal postavit malý zámek. Jednotka absolutní termodynamické teplotní stupnice byla posléze po něm pojmenována jako výraz uznání za jeho práci v této oblasti. Vědecká a inženýrská erudice Thomsona byla ohromující, publikoval více než 660 článků, napsal 18 knih a je autorem desítek patentů z oblasti elektřiny a námořní navigace. Je zajímavé, že byl oponentem Darwinovy evoluční teorie a zůstal „na straně andělů“.

Po úspěchu prvního telegrafického kabelu nastala doba rozvoje kabelových spojů. Roku 1884 byl položen první podvodní telefonní kabel ze San Francisca do Oaklandu. Výrazný pokrok v rychlosti a kapacitě telefonních kabelů však nastal až v polovině dvacátého století. Poslední měděný transatlantický kabel položený v roce 1978 měl kapacitu 4000 telefonních kanálů. Od roku 1988 již transatlantické spoje využívají optická vlákna. Tento typ kabelů se stal páteří internetu. Uvádí se, že v současnosti propojuje Evropu s USA 13 kabelů a na mořském dně leží celkově více než 400 kabelových systémů o celkové délce 1,1 milionu kilometrů. Do roku 2020 by se mělo vybudovat 33 nových systémů mezi Čínou, USA, Austrálií a Indií. Projektovaná životnost současných kabelů se pohybuje okolo 25 let. Satelitní technologie nepředstavují pro podmořské kabely konkurenci, neboť mají delší odezvu a relativně nízkou přenosovou kapacitu. Současný optický kabel chrání až 7 vrstev izolace, má průměr okolo 7 centimetrů a metr jeho délky má hmotnost okolo 10 kilogramů. Zatím nejdelší podmořský kabel Sea Me_We 3 „měří“ více než 39 tisíc kilometrů a má zastávky v 32 zemích. Na kabelovém byznysu se spolurozhodovací pravomocí v oblasti designu a směřování kabelů se samozřejmě podílejí nebo dokonce kladou vlastní kabely internetoví giganti jako Google, Microsoft či Amazon.

Pavel Chuchvalec