

*Iwona Banaszek*

## TELEGRAF - INTERNET EPOKI WIKTORIAŃSKIEJ

Sądziecie, że komunikacyjna rewolucja, jaka dokonuje się na naszych oczach za sprawą Internetu, nie ma sobie równych? Być może, jednak w rankingu najbardziej przełomowych wynalazków Internet ma godnego konkurenta. Jest nim XIX-wieczny telegraf, który po raz pierwszy w dziejach skutecznie pokonał barierę, jaką była szybka komunikacja na odległość. Jak działał ten Internet epoki wiktoriańskiej?



*Część odbiorcza telegrafu Morse'a*

### **Jak przekazać informację na odległość?**

Jak przekazać informację na znaczną odległość? Przez tysiąclecia ludzie stosowali różne rozwiązania. Poza donośnym krzykiem najbardziej oczywistym i zapewne najstarszym sposobem byli posłańcy, osobiście dostarczający wiadomości. Niestety, dostarczanie wieści przez najszybszych nawet posłańców zabierało dużo czasu, sami gońcy również nie mieli lekkiego życia. Wymownie świadczy o tym los Filippidesa, który po obwieściu nowiny o zwycięstwie pod Maratonem wyzionął ducha, zostawiając po sobie piękną legendę i coraz liczniejsze rzesze naśladowców.



*Pomnik Filippidesa w Maratonie*

Wyjątkowo starą metodą przekazywania informacji są również gołębie pocztowe. Historyczne wzmianki o stosowaniu skrzydlatych posłańców sięgają jeszcze starożytnej Mezopotamii, jednak gołębie, choć skuteczne i stosowane przez tysiąclecia aż do czasów współczesnych, były mało uniwersalne i zapewniały komunikację jednokierunkową. Liczne wady miały również inne metody komunikacji, opracowane niezależnie od siebie przez mieszkańców różnych kontynentów. Sygnały w postaci ogni rozpalanych na wzgórzach, znaki dymne czy tam-tamy były skuteczne tylko w określonych warunkach. Co więcej, przekazywana treść często sprowadzała się jedynie do zasygnalizowania ustalonego wcześniej komunikatu. Na przykład rozpalenie ognia mogło potwierdzić śmierć władcy czy ostrzegać o pojawieniu się nieproszonych gości. Mimo tych ograniczeń dało się przekazać wiadomość na znaczną odległość, czego przykładem może być np. informacja o zwycięstwie przesłana przez cesarza Klaudiusza dzięki łańcuchowi ogni z Brytanii do Rzymu w 43 roku.

### **Eneasz Taktyk wymyśla telegraf optyczno-hydrauliczny**

Pierwsze próby zerwania z ograniczeniami pojawiły się jeszcze starożytności. Eneasz Taktyk, grecki autor rozpraw poświęconych sztuce wojennej, zaproponował rozwiązanie znane jako telegraf optyczno-hydrauliczny. Zgodnie z zamysłem Eneasza na wieżach sygnałowych poza pochodniami czy ogniskami miały znajdować się identyczne zbiorniki z wodą.



*Plaskorzeźba przedstawiająca telegraf Eneasza Taktyka*

Zapalenie i gaszenie ognia było sygnałem, by otwierać lub zamykać odpływ wody, która miała przelewać się do innego naczynia. Poziom wody w naczyniu miał wskazywać na określoną informację, a dzięki takiemu rozwiązaniu dało się przekazać więcej niż tylko jeden komunikat.

Starożytni Grecy wpadli również na pomysł, by za pomocą kombinacji do 10 pochodni przekazywać poszczególne litery alfabetu. Rozwiązanie w teorii wydawało się niezwykle obiecujące, jednak w praktyce jego użyteczność była dyskusyjna. Przy obserwacji z większej odległości lub pod niewłaściwym kątem światła się zlewały, uniemożliwiając odczytanie wiadomości.

Mimo wad tego rozwiązania można je uznać za pełnoprawnego przodka telegrafu. Dzięki przekazywaniu na odległość poszczególnych liter możliwe stało się przesłanie dowolnego komunikatu.

### **Telegraf optyczny Chappe'a**

Po kilku ciekawych rozwiązaniach z czasów starożytnych nastąpił wielowiekowy zastój. Dopiero w 1792 roku Claude Chappe, wspierany przez brata Ignace'a, wpadł na pomysł, by powrócić do starej idei wież ogniowych. Zamiast sygnałów nadawanych pochodniami postanowił wykorzystać wysięgnik z obrotowymi belkami, podobny do podwójnego semafora. Belki wraz z wysięgnikiem mogły być ustawiane w sumie w 196 pozycjach, odpowiadających różnym symbolom i literom alfabetu.



*Obraz z wieżą telegrafu optycznego*

Użyteczność całego rozwiązania zwiększała się za sprawą rozwoju optyki. Zamiast wytyczać wzrok, można było z dużej odległości obserwować wysięgnik z belkami przez lunetę. Dzięki temu 200-kilometrowa, pierwsza linia z Lille do Paryża, była obsługiwana przez zaledwie 15 wież. Rozwiązanie takie okazało się bardzo praktyczne. W 1794 roku wiadomość o wygranej bitwie została przesłana do stolicy Francji w ciągu zaledwie godziny. Takiego tempa nie gwarantował żaden goniec ani gołąb pocztowy! Doceniając znaczenie szybkiej komunikacji, nową metodę łączności popierał Napoleon. Zarządził budowę linii telegrafu optycznego łączącego Paryż z Mediolanem i Strasburg z Wiedniem. Warto pamiętać, że to właśnie z Napoleonem i szybką komunikacją związana jest niewyobrażalna fortuna rodu Rotschildów. Londyński bankier Nathan Rotschild dzięki własnej sieci komunikacyjnej opartej na gołębiach pocztowych poznał w 1815 roku wynik bitwy pod Waterloo prawie 3 doby wcześniej, niż oficjalna informacja dotarła do Londynu. Dzięki temu miał czas, by wykorzystując niewiedzę innych graczy giełdowych, doprowadzić do krachu, a następnie za bezcen skupić przecenione papiery wartościowe. W pierwszej połowie XIX wieku Francja pokryła się siecią wież telegrafu optycznego. W 1849 roku Paryż dzięki 534 stacjom przekaźnikowym był połączony z 39 francuskimi miastami, a tempo przekazywania wiadomości pomiędzy wieżami sięgało dwóch słów na minutę. Pojawiły się wówczas pierwsze próby wykorzystania telegrafu do przekazywania wiadomości handlowych,

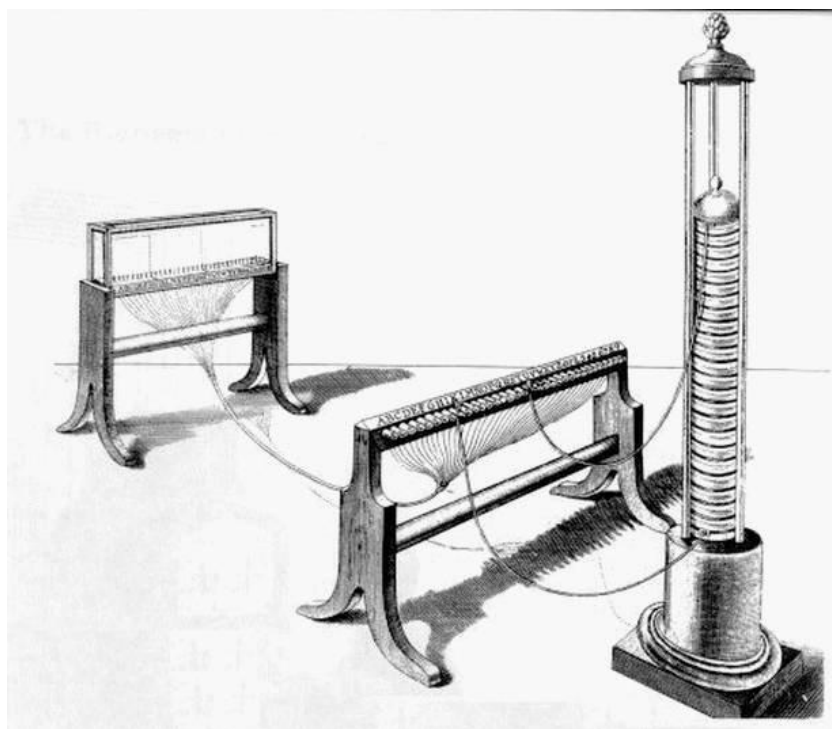
co wywołało zdecydowany opór kupców. Udostępnienie klientom wiedzy o cenach w różnych rejonach kraju godziło w ich interesy.

Telegraf optyczny rozwijał się również na ziemiach polskich. W 1830 roku uruchomiono pierwszą linię pomiędzy Warszawą i Modlinem, a kilka lat później łańcuch stacji przekaźnikowych połączył Warszawę z Petersburgiem. W 1838 roku Warszawa uzyskała bezpośrednie połączenie z Moskwą. Łączność zapewniało 220 stacji przekaźnikowych obsługiwanych przez ponad 1300 osób. Mimo swojej skuteczności telegraf optyczny nie był pozbawiony wad. Aby mógł działać, obserwatorzy z kolejnych wież musieli widzieć sygnały nadawane przez poprzedników, co nie zawsze było możliwe, a całość przypominała zabawę w głuchy telefon.

### **Informacja płynie kablem**

Pierwsze próby przekazania informacji za pomocą długiego kabla i elektryczności podejmowano jeszcze w XVIII wieku. Z taką metodą komunikacji eksperymentowali m.in. Szwajcar Georges-Louis Le Sage, któremu w 1774 roku udało się przekazywać informacje pomiędzy dwoma pokojami swojego domu, a w 1795 roku hiszpański fizyk, Francisco Salva Campillo, przedstawił obszerną, teoretyczną pracę przedstawiającą perspektywy komunikacji przewodowej, przewidując m.in. położenie podmorskich kabli. Pierwszy przewodowy telegraf, który nadawał się do praktycznego zastosowania, jest dziełem urodzonego w Toruniu Samuela von Sömmeringa, który w 1809 roku w Bawarii wymyślił sposób przewodowego przesyłania informacji. Telegraf von Sömmeringa składał się z wiązki 35 przewodów podłączonych do pojemników z elektrolitem, odpowiadającym poszczególnym znakom i literom. Nadawanie polegało na podłączaniu do prądu odpowiednich przewodów, a odczyt na obserwacji, w którym z pojemników zaczął wydzielać się gaz.





*Szkic telegrafu Samuela von Sömmeringa*

Kilkanaście lat po von Sömmeringu na inny pomysł wpadł rosyjski dyplomata, Paweł Szyling. Bazując na wcześniejszych pracach André Marie Ampère'a, w 1822 roku Szyling opracował telegraf igiełkowy, w którym na końcach wieloprzewodowej wiązki znalazły się nie pojemniki z elektrolitem, ale wskazówki wychylające się po podłączeniu prądu. Linia telegrafu igiełkowego połączyła wówczas Pałac Zimowy z Ministerstwem Komunikacji w Petersburgu. Po Szylingu podobne rozwiązania badali m.in. Carl Friedrich Gauss i Wilhelm Weber.

### **Samuel Morse i David Hughes - prekursorzy nowej epoki**

Choć wcześniejsze rozwiązania działały, to były dość skomplikowane, co nie sprzyjało popularyzacji któregośkolwiek z nich. Przełom nastąpił dopiero za sprawą propagatora niewolnictwa, Amerykanina Samuela Morse'a. Choć pierwszeństwo w opracowaniu telegrafu elektromagnetycznego przypisywane jest wielu różnym wynalazcom, a sam Morse nazywany jest często złodziejem pomysłu i patentu, to przyjmuje się, że to właśnie jemu zawdzięczamy opracowanie metody pozwalającej na praktyczne wykorzystanie łączności przewodowej. Opracowany przez Morse'a sposób komunikacji, oparty na przypisaniu literom ciągów kropek i kresek, idealnie nadawał się do przesyłania przewodami. Poza tym nie wymagał całej ich wiązki. Opatentowany w 1837 roku wynalazek okazał się strzałem w dziesiątkę, jednak na szeroką skalę został zastosowany nieco później.



*Telegraf korzystający z alfabetu Morse'a*

Telegraf Morse'a wydaje się dzisiaj staromodnym, prymitywnym urządzeniem, którego miejsce dawno już znalazło się w lamusie historii. W dziejach rozwoju komunikacji wynalazek ten odegrał jednak rolę trudną do przecenienia. Był on bowiem pierwszym urządzeniem technicznym pozwalającym w sposób efektywny przekazywać informacje na dużą odległość w bardzo krótkim czasie.

Zasada działania telegrafu Morse'a była bardzo prosta. Urządzenie składało się z dwóch aparatów, połączonych drutem elektrycznym. Nadawca, naciskając i puszczać przycisk, zamykał lub otwierał obwód elektryczny, powodując przepływ lub brak przepływu prądu. W aparacie odbiorczym znajdował się elektromagnes, nad którym z kolei znajduje się przesuwająca się taśma, a nad nią przyciągany przez ów elektromagnes pisak. Naciśnięcie przycisku w aparacie nadawczym powodowało, że na taśmie aparatu odbiorczego pojawiała się kropka (gdy przycisk był naciśnięty krótko) lub kreska (gdy był naciśnięty dłużej).

### **Sposób komunikowania**

Jak jednak można było w ten sposób przekazywać normalne słowa czy zdania? Otóż, sposób na to był bardzo prosty. Należało po prostu "zaszyfrować" poszczególne litery i cyfry tak, by odpowiadały im takie czy inne kombinacje kropek i kresek, pojawiających się na taśmie aparatu odbiorczego. W ten właśnie sposób powstał opracowany przez wynalazcę telegrafu w 1840r. Alfabet Morse'a.

## **Pierwsze pomysły**

Mówiąc o telegrafie Morse'a warto jednak podkreślić, że Samuel Morse nie był pierwszym człowiekiem, który wpadł na pomysł przekazywania informacji za pomocą impulsów elektrycznych przesyłanych przewodami. Pierwszy projekt telegrafu elektrycznego pojawił się zaskakująco wcześniej - bo już w 1753 r. 17 lutego tegoż roku na łamach brytyjskiej gazety "Scots Monitor" opublikowany został projekt urządzenia telekomunikacyjnego pomysłu niejakiego Ch. Morrisona. Urządzenie to miało przekazywać każdy znak przez osobny, jemu tylko właściwy przewód. Na takiej właśnie zasadzie oparty został telegraf elektryczny, zbudowany w latach 1809-10 przez T. von Soemmeringa z Monachium (55 drutów).

W grudniu 1795 r. Don Francisco Salvá z Akademii Nauk w Barcelonie zaprezentował pierwszą napowietrzną linię telegrafu elektrycznego. Linia ta miała długość 1 km i biegła z Barcelony do Fort Atarazans.

## **Alternatywa**

Konkurencyjnym wobec telegrafu Morse'a wynalazkiem był tzw. telegraf igiełkowy (wskazówkowy). W telegrafie tym, którego pierwowzór skonstruował w 1822 r. rosyjski dyplomata P. Szyling, poszczególnym literom i cyfrom odpowiadały odpowiednie wychylenia igiełek (wskazówek) pod wpływem pola magnetycznego wytwarzanego przez przesyłane impulsy prądu. Telegraf ten okazał się na tyle sprawnym urządzeniem, że w 1836 r. jego wynalazca połączył nim petersburski Pałac Zimowy i Ministerstwo Komunikacji. W planach była również budowa telegrafu igiełkowego na linii Kronsztad-Peterhoff, nie doszła ona jednak do skutku z powodu śmierci autora projektu.

## **Zwycięski wariant**

Wynalazek Morse'a nie od razu wyparł takie rozwiązania, jak telegraf igiełkowy czy telegraf z dużą ilością drutów. Władze Stanów Zjednoczonych dopiero w 1843 r. przyznały Morse'owi fundusze na budowę próbnej linii Waszyngton - Baltimore, którą otwarto 24 maja 1844 r. Wkrótce potem telegraf Morse'a rozpowszechnił się bardzo szybko i stopniowo wyparł inne urządzenia. Już w 1845 r. linie telegrafu pojawiły się we Francji, w roku następnym w Austrii i w Belgii, w 1853 r. w Rosji, a najpóźniej - bo w roku 1879 - pojawił się telegraf Morse'a w Chinach.



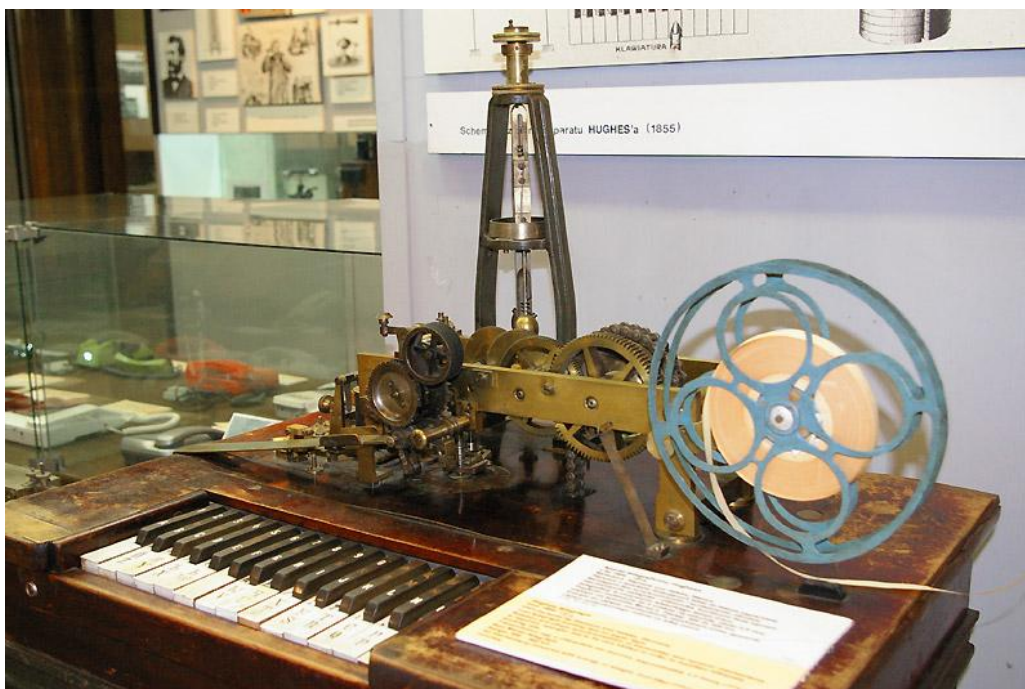
|   |        |   |        |   |               |
|---|--------|---|--------|---|---------------|
| A | ·--    | N | --·    | 0 | -----         |
| B | ---··· | O | ------ | 1 | -----         |
| C | ·-·-·  | P | ·-·-·  | 2 | ··-----       |
| D | ---··  | Q | ------ | 3 | ····---       |
| E | ·      | R | ·-·-   | 4 | ····---       |
| F | ··-·-  | S | ···-   | 5 | ····-         |
| G | ---·-  | T | -      | 6 | ---····       |
| H | ····-  | U | ··-·-  | 7 | ---···-       |
| I | ··     | V | ····-  | 8 | ---···-       |
| J | ·----- | W | ·-·-·  | 9 | ---···-       |
| K | ·-·-   | X | ·-·-   | , | ·-·-·- comma  |
| L | ··-·-  | Y | ·-·-·  | . | ·-·-·- period |
| M | ---·-  | Z | ·-·-·  | ? | ····-         |

### *Alfabet Morse'a*

Prawdziwym przełomem, który w połączeniu z alfabetem Morse'a pokazał w pełni możliwości telegrafu, był wynalazek sir Charlesa Wheatstone'a. Wymyślił on urządzenie z automatycznie przesuwającą się taśmą i pisakiem nanoszącym na niej przesyłane sygnały. Dzięki takiemu rozwiązaniu wiadomości mogły być nie tylko odczytywane, ale również automatycznie zapisywane i przechowywane, a szybkość transmisji przekraczała 100 znaków na minutę.

Rozwiązanie jeszcze wygodniejsze zaproponował w 1855 roku Edward Hughes, który skonstruował telegraf nazwany później jego nazwiskiem. Telegrafy Hughesa dzięki identycznym obrotowym tarczom ze znakami alfanumerycznymi pozwalały na przesyłanie nie ciągów kropek i kresek, ale liter, odbijanych przez urządzenie odbiorcze na papierowej taśmie. Rozwiązanie to w niemal niezmienionej formie było stosowane aż do drugiej połowy XX wieku. Telegraf Hughesa, zwany potocznie juzem, jest najstarszym szybko piszącym aparatem telegraficznym. Wynalazł go urodzony w 1831 r. w Londynie David Edward Hughes. Jako że jego pasją była muzyka, chciał skonstruować urządzenie do jej kopiowania. Skończyło się na telegrafie, który przypominał nieco fortepian czy raczej pianino. Charakterystycznym elementem aparatów juza był obrotowy mechanizm synchroniczny i klawiatura z 14 białymi i 14 czarnymi klawiszami. W aparacie używano alfabetu łacińskiego oraz cyfr od 1 do 9. Wiadomość była wybijana na wąskiej papierowej wstędze za pomocą specjalnie zaprojektowanych czcionek, wycinających w niej niewielkie otwory. Według szacunkowych danych, szybkość transmisji osiągała 180 znaków na minutę. Telegraficzna kariera Opatentowane w 1855 r. urządzenie bardzo szybko znalazło nabywców. W ciągu zaledwie kilku lat zaczęła go używać większość amerykańskich firm

telekomunikacyjnych. W ślad za nimi telegrafem zainteresowano się w Europie. W przeciwieństwie do wcześniej używanych aparatów transmitujących znaki alfabetu Morse'a, aparat Hughesa operował znakami pisarskimi - tłumaczą gdańscy muzealnicy. - Zarówno odbiornik, jak i nadajnik były wyposażone w obrotowe tarcze z czcionkami. Kiedy po stronie nadawczej włączano napięcie do styku tarczy, odpowiadającego danej literze lub cyfrze, po stronie odbiorczej młoteczek odbijał na papierowej taśmie będący akurat naprzeciwko znak na tarczy.



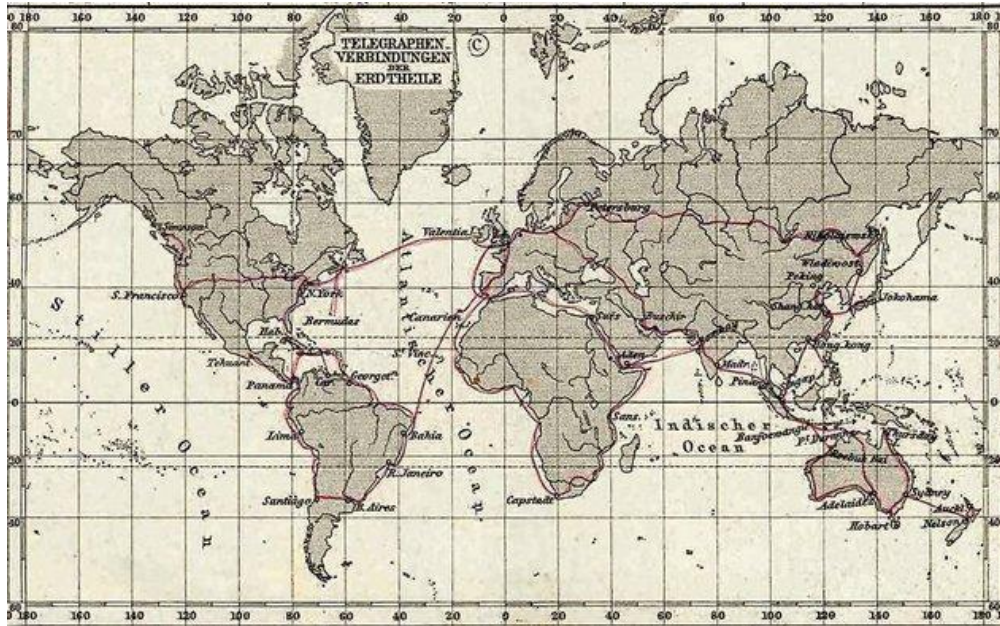
*Aparat Hughes'a (Juz)*

Najczęściej na juzach pracowały kobiety. - Ze wspomnień wiemy, że była to trudna i odpowiedzialna praca - podkreśla Ewa Malinowska. - Jedną z juzistek była Maria Kozakówna, późniejsza żona Alfonsa Flisykowskiego, podreferendarza w Polskim Urzędzie Poczto - Telegraficznym Gdańsk 1 i dowódcy obrony poczty po śmierci Konrada Guderskiego. W Muzeum Poczty Polskiej znajduje się świadectwo z 1929 roku, potwierdzające ukończenie przez Marię Kozakównę "z postępem celującym" kursu juzistek w Centrum Wyszkolenia Łączności w Zegrzu. Komisja egzaminacyjna uznała ją za "uzdolnioną do pełnienia służby przy aparatach juza, morsa i stukawkach w państwowych urzędach telegraficznych oraz wojskowych stacjach juza". Między kursem a brydżem Kurs juzistek przeszła też inna pracownica Poczty Polskiej w Gdańsku, Elżbieta Szucamarcinkowska. Do Centrum Wyszkolenia Łączności trafiła w 1935 r. i było to dla niej wielkie osiągnięcie, bowiem spośród 300 kandydatek przyjęto na szkolenie zaledwie 35 osób.

Chociaż w Zegrzu panował wojskowy dryl, Elżbieta Szuca-Marcinkowska dobrze wspominała spędzony tu czas i bynajmniej nie była w tym odosobniona. Nauka w CWŁ była wprawdzie intensywna, ale wystarczało też czasu na zabawę. Juzistki zapraszano na bale, na partyjki brydża, w którego grano powszechnie, ale też na wycieczki nad pobliskie jezioro. Nic dziwnego, że kiedy w 1936 r. zakończono w Zegrzu szkolenia juzistek, wiadomość ta wpędziła podchorążych w prawdziwą rozpacz. Był to akurat czas, kiedy kurs ukończyła pani Elżbieta. Zaraz też otrzymała skierowanie do urzędu przy ówczesnym placu Heweliusza. Praca na Poczcie Polskiej odbywała się na cztery zmiany, więc co czwarty dzień przypadał dyżur nocny. Pani Elżbieta obsługiwała telegrafy juza i morsa. Ostatnią zmianę zakończyła 31 sierpnia 1939 r. O świcie następnego dnia obudził ją huk wystrzałów. Kiedy około godz. 8 poszła do urzędu, okolica była otoczona kordonem, za którym Niemcy próbowali zdobyć budynek poczty. W czasie wojny Elżbieta Szuca-Marcinkowska włączyła się w działalność konspiracyjną. Aresztowana w 1942 r., trafiła do obozu Stutthof. Wyzwolenia doczekała w kwietniu 1945 r. Po wojnie pracowała jako nauczycielka w Gdyni.

### **Telegraf sprawia, że świat zaczyna się kurczyć**

Telegraf wraz z alfabetem Morse'a rozpoczął swoją globalną ekspansję od Stanów Zjednoczonych. To właśnie tam szybko doceniono zalety rozwiązania, które nie wymagało wielu ludzi do obsługi i pozwalało przekazywać wiadomości na bardzo duże odległości. W Europie rozwój tej technologii był hamowany przez popularność telegrafu optycznego. Wystarczy wspomnieć, że w 1852 roku w Stanach Zjednoczonych linie telegraficzne miały ponad 37 tys. kilometrów, podczas gdy Prusy korzystały z zaledwie 2400 kilometrów, a Francja miała tylko 1200 kilometrów linii telegraficznych.



*Globalny system łączności - najważniejsze linie telegraficzne w 1891 roku*

Sukcesem zakończyło się za to połączenie w 1865 roku Londynu z indyjskim Bombajem. Przesłanie wiadomości z serca imperium do, jak nazywano Indie, perły brytyjskiej korony zajmowało zaledwie 4 minuty. W 1866 roku położono na dnie Atlantyku kolejny kabel, za pomocą którego przesyłano informacje przez kolejne 100 lat. Do 1871 roku Europa zyskała przewodowe połączenie ze wszystkimi kontynentami, a linie telegraficzne sięgnęły Japonii i Australii. Świat, dotychczas niewyobrażalnie wielki, zaczął się błyskawicznie kurczyć.