



Wydział Prawa Administracji i Ekonomii
Kierunek Ekonomia
SSE II

Maciej Richter

TECHNOLOGIE PRZEKAZYWANIA INFORMACJI NA ODLEGŁOŚĆ

Procesy innowacyjne w gospodarce
Prof. Witold Kwaśnicki

Wstęp

Stare przysłowie mówi, że „potrzeba jest matką wynalazku” i trzeba przyznać, że to porzekadło wielokrotnie znajduje swoje potwierdzenie w rozwoju ludzkości. O potrzebie porozumiewania się, wymiany informacji między ludźmi nie trzeba chyba nikogo przekonywać, jest bowiem nierozzerwalnie związana z naturą człowieka. Człowiek zaś ze swej natury jest istotą społeczną, a zatem dla prawidłowego funkcjonowania potrzebuje żywej i twórczej interakcji z drugim człowiekiem. Proces komunikowania się to bowiem fundament życia społecznego. Od jego rozwoju, skomplikowania i sprawności zależy rozwój osobowości człowieka, warunków jego bytowania, kultury i nauki. Najszybciej doszło do wykształcenia przez człowieka środków do komunikacji bezpośredniej – „twarzą w twarz”. Ten sposób komunikowania się w oparciu o język mówiony, najczęściej połączony z językiem ciała, czyli gestykulacją jest doskonałym sposobem wymiany informacji, ma jednak jedną podstawową wadę, ograniczony zasięg dotarcia informacji do adresata. Wszak ludzie pierwotni prowadzący zazwyczaj koczowniczy tryb życia wielokrotnie musieli oddalać się od reszty grupy w celu poszukiwania pożywienia, bądź odnalezienie schronienia przed deszczem i zimą. Wtedy komunikacja pomiędzy nimi a resztą grupy zamierała, nie było bowiem środków do jej utrzymania. Stąd pojawiła się potrzeba znalezienia takich środków komunikacji, które będą przekraczać kolejne bariery odległości dla informacji. Na przestrzeni wieków ludzka myśl odpowiadała i wciąż odpowiada na to zapotrzebowanie w różnych formach i z różnym skutkiem. Jednakże, o tym jak ważną rolę dla rozwoju cywilizacyjnego człowieka pełni komunikacja na odległość, niech świadczy fakt, iż zarówno wynalazki jak i wynalazcy z tej dziedziny mają zapewnione zaszczytne miejsce w historii rozwoju ludzkości. Co więcej odkrycia w tej dziedzinie przynosiły rozwój cywilizacyjny człowieka na wyższy poziom, przyczyniając się do szybszego obiegu informacji a zatem do bardziej dynamicznego rozwoju innych sfer życia.

1. Tradycyjne formy wymiany informacji na odległość.

Chcąc prześledzić historię rozwoju technologii przekazywania informacji na odległość, należy cofnąć się daleko w przeszłość. Choć trudno mówić o ówczesnie stosowanych sposobach komunikacji, jako o rozwiązaniach technologicznych, a raczej o pewnych pomysłowych zastosowaniach pierwotnych narzędzi dla celów wymiany informacji. Istnienie jednak nawet tak prymitywnych metod, jest dowodem na to, że człowiek na bardzo różnym poziomie cywilizacyjnego rozwoju zawsze poszukiwał takich rozwiązań, które umożliwią porozumiewanie się na dalekie dystanse. Jednym z takich rozwiązań, było stosowanie znaków dymnych jako sposobu wizualnej komunikacji na odległość. Ten sposób komunikowania się jest utożsamiany z plemionami zamieszkującymi Amerykę Północną. Polegał na formowaniu kłębow dymu za pomocą przykrywania i odkrywania paleniska grubym kocem. Niezwykle istotne dla skuteczności przekazu było miejsce nadawania sygnału dymnego, gdyż musiało być widoczne dla odbiorcy komunikatu. Stąd najczęstszym „punktem nadawczym” było odosobnione wzgórze. Jednak odpowiednie miejsce nie było jedynym ograniczeniem, równie istotną rolę pełniła pogoda. Zachmurzenie, wiatr i deszcz skutecznie uniemożliwiały zarówno nadanie, jak i odczytanie przekazu. Zatem z pewnością sygnały dymne nie mogły być stosowane w każdych okolicznościach jako środek porozumiewawczy.



Rys. 1 Sygnał dymny

Z badań antropologów wynika także, że nie doszło do wykształcenia pewnego jasnego ujednoczonego kodu, który przypisywałby danym kształtom lub ilości sygnałów dymnych odpowiednich znaczeń. Wynikało to głównie z faktu, iż sygnał ten był widoczny dla wszystkich, którzy byli w stanie go dostrzec, również dla osób niepożądanych, np. wrogów. Dlatego też, kod był ustalany wcześniej indywidualnie przez nadawcę i odbiorcę tak by znaczenie poszczególnych znaków było wiadome tylko im. Mimo to, dość powszechne było stosowanie kilku podstawowych sygnałów. Jeden kłąb dymu miał za zadanie zwrócić uwagę odbiorcy, dwukrotne wypuszczenie dymu miało oznaczać, że wszystko jest w porządku, zaś trzy chmury dymu miały ostrzegać, że dzieje się coś niedobrego.

Warto dodać również, że z sygnałów dymnych korzystali nie tylko Indianie Ameryki Północnej, ale także Chińczycy. Ten sposób komunikacji sprawdzał się bowiem znakomicie w przypadku Wielkiego Muru Chińskiego, gdzie na poszczególnych wieżach tej najdłuższej budowli na świecie, rozpalano ogniska i za pomocą sygnałów dymnych w dzień, i światła

pochodzącego z ognisk w nocy, błyskawicznie zwiadowcy przekazywali pomiędzy sobą informacje, na przykład o nadchodzącym zagrożeniu¹.

Do komunikacji na odległość wykorzystywano nie tylko znaki wizualne, korzystano również z dźwięku jako nośnika informacji. Na przykład plemiona afrykańskie do tego celu używały tam-tamów, czyli bębnów afrykańskich. Nadal z resztą żyją plemiona, które stosują ten sposób komunikacji. W Afryce na terenach równinnych dźwięk wydobywany z tych instrumentów był w stanie pokonywać odległość nawet 8-10 km. Mógł zatem skutecznie służyć do porozumiewania się pomiędzy sąsiednimi wioskami. Komunikatami dźwiękowymi obwieszczano zatem najważniejsze wydarzenia z życia mieszkańców wioski, takie jak narodziny, śmierć, ślub a nawet zapowiedź stanu wojny z wrogimi wioskami. O tym dlaczego plemiona afrykańskie wykształciły tę formę komunikacji na odległość, zadecydowała specyfika języków afrykańskich. Większość z tych języków to tzw. języki bitonalne. Oznacza to, że w każdym słowie poszczególnej sylabie przyporządkowuje się odpowiedni ton, niski lub wysoki. Podobnie z bębnów afrykańskich można wydobyć również dwa tony, niski lub wysoki. Dlatego grający na bębnach chcąc przekazać informację, musiał swą grę upodobniać do języka mówionego, co wymagało niezwyklej wprawy i wyczucia rytmu².

W pokonywaniu bariery odległości dla przepływu informacji pomocne okazały się również zwierzęta. Niezwykłe zdolności jednego z gatunków gołębia, wspólnie nazywanego gołębem pocztowym, sprawiały, że ptak ten był w stanie znaleźć drogę powrotną do swego gniazda, lub ewentualnego właściciela, po przebyciu bardzo dużych odległości. Uważa się, że już starożytni Persowie, trenowali ten gatunek gołębia do celów przekazywania informacji, na specjalnie do tego celu przeznaczonych zwojach, umieszczanych na jednej z nóg zwierzęcia. W historii można odnaleźć wiele świadectw zastosowania gołębi pocztowych do przekazywania ważnych informacji na odległość. Już w VIII wieku p.n.e za pomocą gołębia pocztowego obwieszczono zwycięzcę starożytnych igrzysk olimpijskich w Atenach. Szerokie zastosowanie ta forma komunikacji miała również podczas działań wojennych i to od czasów starożytnych do czasów współczesnych. Gołąb pocztowy był używany przez władcę Mongolii Czyngis-Chana w XII wieku, ale także przez żołnierzy łączników podczas I i II wojny światowej, wobec braku zaufania do bezpieczeństwa korzystania z komunikacji radiowej³.

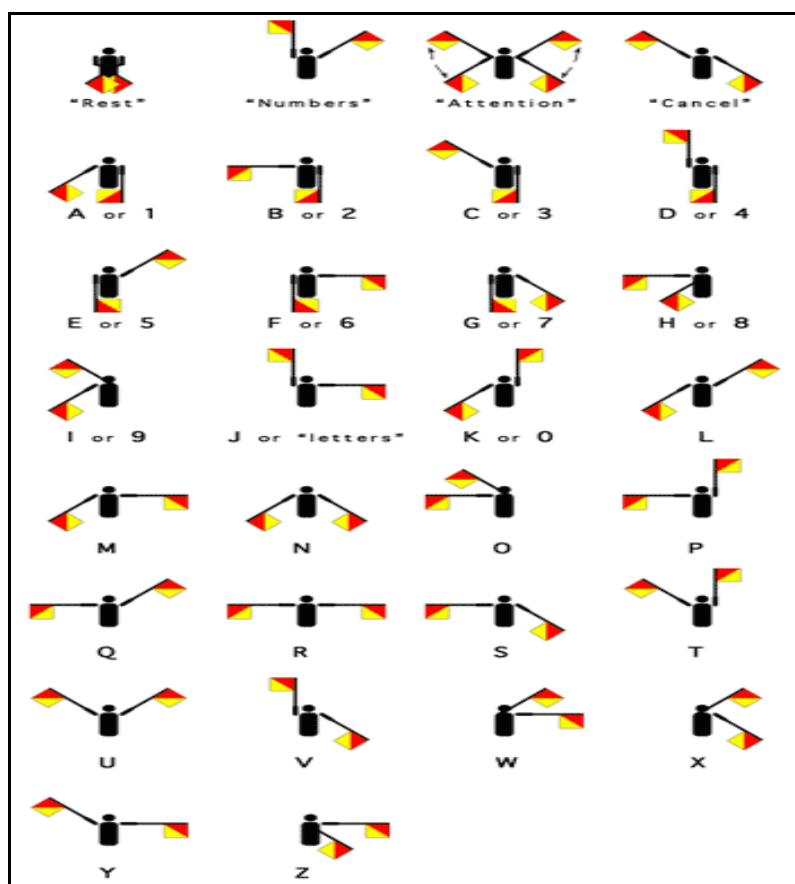
¹ www.indians.org

² www.reggea.zw.pl

³ wikipedia

Bardzo skuteczną formą przekazywania informacji było posługiwanie się sygnałami optycznymi. Najbardziej zaawansowaną metodą bazującą na tym sposobie komunikacji, był wymyślony przez francuskiego wynalazcę Claude Chappe system komunikacji semaforowej. Polegała ona na rozmieszczeniu stacji semaforowych, w postaci wież z umieszczonymi na szczycie masztami, zbudowanych z trzech ruchomych ramion. Powstał specjalny kod, który poszczególnym ułożeniom trzech ramion przypisywał znaczenie liter lub cyfr.

Rys. 2 Kod semaforów według Claude Chappe.



Po raz pierwszy linią stacji semaforowych połączono Paryż z Lille w 1792 roku i za jej pomocą przekazano informacji o długości 36 znaków, na odległość 192 kilometrów, a czas transmisji wyniósł 32 minuty⁴. Jednak stosowanie semaforów choć zdecydowanie szybsze niż np.: przekazywanie informacji przez kuriera, nie mogła być powszechnie stosowana z racji wysokich kosztów, które musiały być poniesione na budowę stacji i na zatrudnienie operatorów, oraz ze względu na wady charakterystyczne dla wszystkich sygnałów optycznych, takich jak zależność od warunków pogodowych i jawność transmisji informacji.

⁴ P. Konieczny, Od mowy do Internetu, za stronę www.histmag.org.

2. Rewolucja elektryczności – czyli od telegrafu do radia.

Podczas gdy powyżej opisane metody porozumiewania się na dalekie odległości nie odznaczały się szczególnym zaawansowaniem technologicznym, to XIX wiek przyniósł rozwiązania, które przeniosły proces komunikacji na odległość na znacznie wyższy poziom. Stało się to dzięki odkryciom związanym ze zjawiskiem elektryczności. W tym czasie miały miejsce trzy odkrycia o szczególnym znaczeniu dla późniejszego rozwoju tej dziedziny: wynaleziono pierwsze ogniwo elektryczne, skonstruowano pierwszy przyrząd do mierzenia prądu oraz odkryto ściśle powiązanie pomiędzy elektrycznością. Uczni tacy jak Luigi Galvani, Alexander Volta, czy Hans Oersted odkrywali zupełnie nowy świat zależności elektrycznych, których możliwości zastosowania przerosły nawet ich wyobraźnię. Zwłaszcza odkrycie Oersteda, który zauważył, że prąd elektryczny płynący w drucie powoduje odchylenie igły magnetycznej, stanowiło ogromne odkrycie, gdyż wykazywało powiązanie między elektrycznością i magnetyzmem, czyli objawiało nowe zjawisko zwane elektromagnetyzmem. Te zjawisko w sposób szczególny zainteresowało innego genialnego uczonego angielskiego Michaela Faradaya, którego badania zaowocowały możliwością przekształcenia energii mechanicznej na elektryczną, co bezpośrednio przyczyniło się do powstania silnika elektrycznego⁵. Pod wpływem prac Faradaya był inny angielski uczony William Sturgeon, którego elektromagnes wynaleziony w 1825 roku stanowił podstawę do budowy wielkiego odkrycia w dziedzinie komunikacji jakim był – telegraf. Elektromagnes było to urządzenie wytwarzające pole magnetyczne w wyniku przepływu prądu elektrycznego. Wynalazek ten umożliwiał więc przy odpowiednim natężeniu prądu, wywołanie tak silnego pola magnetycznego, które byłoby w stanie np.: odpychać lub przyciągać pewien obiekt. Nie trzeba było długo czekać by to odkrycie spotkało się z zainteresowaniem osób, które potrafiłyby przenieść ten wynalazek na grunt praktycznych zastosowań. W 1830 roku, Amerykanin, Joseph Henry zademonstrował możliwości zastosowania elektromagnesu do komunikacji na dalekie odległości wysyłając wiązkę prądu elektrycznego przez kabel, o długości ponad jednej mili, podłączonego do elektromagnesu, który wywołując pole magnetyczne spowodował uderzenie dzwonka. Demonstracja ta wzbudziła ogromne zainteresowanie wśród uczonych, gdyż dostrzegli oni w tym odkryciu ogromny potencjał⁶. Swoje badania nad zastosowaniem zasad elektromagnetyzmu do komunikacji na odległość podjęło również dwóch brytyjskich fizyków William Cooke oraz

⁵ F. Ashall, Przełomowe odkrycia, str 23-25

⁶ M. Bellis, The history of the electric telegraph and telegraphy, za stroną www.about.com

Charles Wheatstone, którzy opatentowali nawet swój model telegrafu.. Wynalazek telegrafu wiąże się bowiem z nazwiskiem amerykańskiego wynalazcy i malarza Samuela Morse'a. To właśnie jemu udało się skutecznie udoskonalić i rozwinąć wynalazek J. Henrego. Dowiódł on, że można przekazywać informacje na odległość za pomocą jego urządzenia poprzez linie elektryczne. Wykorzystał on drgania płynącego prądu podłączonego do elektromagnesu, którego pole magnetyczne powodowało ruch pokrytej atramentem igły, która pozostawiała znaki na papierze. Sygnał był nadawany poprzez naciskanie przycisku, który powodował otwieranie i zamykanie obwodu elektrycznego.

Rys. 3. Telegraf Samuela Morsa z 1837 roku.



Źródło: www.sparkmuseum.com

Rys. 4. Klucz wysyłający Alfreda Vaila.



Źródło: www.sparkmuseum.com

Rys. 5. Aparat odbiorczy



Źródło: www.sparkmuseum.com

Znano już sposób przekazywania sygnału, należało natomiast opracować język umożliwiający porozumiewanie się za pomocą tych sygnałów tak, by był zrozumiały dla nadawcy i odbiorcy, oraz by był dostosowany do możliwości nadawczych. Samuel Morse wraz ze swym współpracownikiem Alfredem Vailem opracowali kod, który opierał się na binarnym przedstawieniu liter i cyfr, w postaci kropek i kresek, odpowiadających długim i krótkim sygnałom nadawanym przez telegrafistę.

Rys. 6. Alfabet Morsa

A ●—	M — —	Z — — ● ●
B — ● ● ●	N — ●	1 ● — — — —
C — ● — ●	O — — —	2 ● ● — — —
D — ● ●	P ● — — ●	3 ● ● ● — —
E ●	R ● — ●	4 ● ● ● ● —
F ● ● — ●	S ● ● ●	5 ● ● ● ● ●
G — — ●	T —	6 — ● ● ● ●
H ● ● ● ●	U ● ● —	7 — — ● ● ●
I ● ●	V ● ● ● —	8 — — — ● ●
J ● — — —	W ● — —	9 — — — — ●
K — ● —	X — ● ● —	0 — — — — —
L ● — ● ●	Y — ● — —	

Następnym krokiem w popularyzacji telegrafu było utworzenie sieci połączeń kablówym pomiędzy miastami, co wymagało dużych nakładów finansowych. Jednak wynalazek Morse'a na tyle zafascynował władze amerykańskie, że Kongres zdecydował się przeznaczyć pieniądze na budowę linii telegraficznej pomiędzy Waszyngtonem a Baltimore (długości 40 mil). Pierwsza transmisja przesłana za pomocą telegrafu poprzez tą linię nastąpiła 24 maja 1844 roku z Kapitolu (siedziby kongresu Stanów Zjednoczonych) do Baltimore. Wiadomość przekazana alfabetem Morsa nosiła treść: "Co Bóg uczynił?" (z ang. "What hath God wrought?")⁷. Samuel Morse okazał się nie tylko zdolnym wynalazcą i malarzem, ale również miał zdolności biznesowe. Wraz ze swoim współpracownikami (w tym z Alfredem Vailem)

⁷ M. Bellis, The history of the electric telegraph and telegraphy, za stroną www.about.com

przeznaczali prywatne fundusze na rozwój linii telegraficznych, by później odsprzedać je prywatnym firmom zajmującym się prowadzeniem usług telegraficznych. Choć pierwotnie wiadomości alfabetem Morsa były odbierane w postaci drukowanej na specjalnej taśmie, jednak okazało się, że skuteczniejszą jest metoda oparta na wykorzystaniu klucza wysyłającego (Rys. 4) i odbieranego poprzez właściwe odkodowanie sygnału dźwiękowego, dochodzącego ze stukającego odbiornika. Dobrze wyszkolony telegrafista był zdolny do przekazania między 40-50 znaków na minutę, a po wprowadzeniu automatycznej transmisji można było osiągnąć dwukrotnie większą ilość znaków na minutę.

Choć telegraf S. Morse'a jest powszechnie znany warto dodać, że istniały również alternatywne modele telegrafów. Najciekawszym z nich 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 projektu⁸. Telegraf wskazówkowy stworzyli również wspomniani wcześniej William Cooke oraz Charles Wheatstone i rozpowszechnili go na obszarze Anglii.

Rys.7. Telegraf wskazówkowy

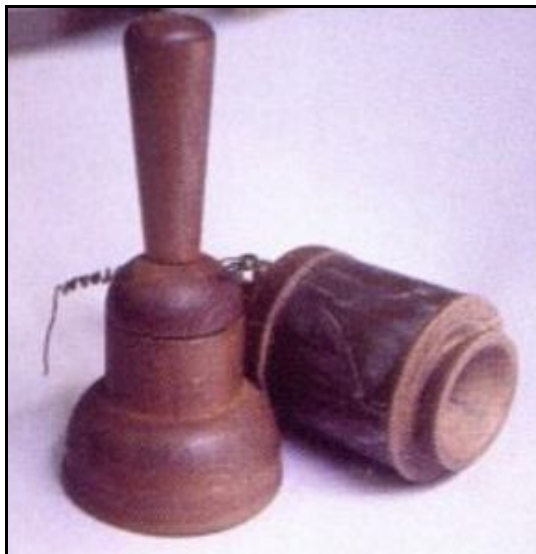


Źródło: www.sparkmuseum.com

⁸ www.cematfiz.republika.pl

Telegraf od momentu wynalezienia i jego dalszej popularyzacji zdominował na wiele lat komunikację na dalekie odległości, zwłaszcza w przekazywaniu istotnych informacji z dziedziny finansów czy wojskowości. I choć pod koniec XIX wieku był już narzędziem stosowanym przez wiele firm i organizacji publicznych, to nigdy nie trafił do użytku dla poszczególnych gospodarstw domowych, co stanowiłoby prawdziwą rewolucję informacyjną. Stało się to dopiero za sprawą kolejnego wynalazku, który bezpośrednio bazował na swoim poprzedniku, jakim był telefon. Podobnie jak z wieloma innymi wynalazkami, również w przypadku telefonu, ustalenie prawowitego twórcy tego urządzenia budzi ogromne kontrowersje. W powszechnej świadomości za twórcę telefonu uważa się Alexandra Grahama Bella, jednak podobnego odkrycia i to blisko 20 lat przed A. Bellem dokonał włoski imigrant Antonio Meucci. Motywacje jego odkrycia były bardzo szlachetne, gdyż chciał on utrzymywać stały kontakt ze swoją bardzo chorą żoną, która musiała leżeć w łóżku, podczas gdy on sam owładnięty pasją odkryć całe dnie spędzał w swoim warsztacie w piwnicy.

Rys. 8. Telefon Antonio Meucci



Udało mu się tego dokonać już w 1857 roku, jednak transmisja nie polegała na rzeczywistej transmisji głosu a jedynie dźwięku dzwoneczka⁹. Przez następne 15 lat Meucci poświęcił wiele wysiłku na udoskonalenie swoich projektów, uważa się nawet, że wykonał blisko 30 projektów różnych telefonów. Niestety sytuacja finansowa Antonio Meucciego, wiecznego

⁹ twistedphysics.typepad.com

tułacza, który wydawał wszystkie pieniądze na swoje badania oraz na opiekę nad chorą żoną, sprawiła że, nie był on w stanie zapłacić za zgłoszenie patentu.

Jednak nie tylko A. Meucci mógł przeszkodzić Alexandrowi Bellowi w zapisaniu się na kartach historii jako twórcy telefonu. W tym samym czasie co Bell swój model telefonu tworzył w Chicago Elisha Grey. Obaj zarejestrowali swoje wnioski patentowe dokładnie w tym samym dniu - 14 lutym 1876 roku - ale Bell przybył do Urzędu Patentowego kilka godzin przed Grayem. Bell był tego dnia piątym patentem w Urzędzie, Gray – trzydziestym dziewiątym. Patent wydany Bellowi, US Patent 174465, jest prawdopodobnie najbardziej wartościowym patentem w historii¹⁰. Co ciekawe, według japońskich naukowców, którzy 100

Rys. 9. Telefon Alexandra G. Bella



lat po zgłoszeniu patentu Bella, odtworzyli ze szczegółami jego projekt, ów opatentowany telefon nie mógł działać. Ówczesne prawo patentowe nie sprawdzało bowiem faktycznego działania wynalazku, wystarczała jego dokumentacja¹¹. Najistotniejszym elementem telefonu jest słuchawka i znajdujące się w niej dwa elementy, mikrofon i słuchawka. Telefon

uwzględniony w patencie opierał się na mikrofonie indukcyjnym, jednak wobec wielu nieudanych prób, Alexander Bell i Thomas Watson (współpracownik Bella) zaniechali dalszych badań nad nim. Co nieudało się z mikrofonem indukcyjnym, powiodło się z mikrofonem cieczowym, co miało miejsce 8 marca 1876 roku a więc dwa dni po złożeniu słynnego patentu. W mikrofonie cieczowym drgająca membrana była zanurzona w kwasie przewodzącym prąd (kwas ten był elektrolitem). To przy okazji tego eksperymentu miały paść pierwsze słowa wypowiedziane przez telefon o treści: „Panie Watson, proszę tu przyjść, potrzebuję Pana” (z ang. „Mr. Watson! Come here, I want you”).

¹⁰ www.mkgajwer.jgora.net

¹¹ Tamże

Telefon umożliwił przekazywanie ludzkiej mowy na dalekie odległości, po spełnieniu jednego istotnego warunku – istnienia połączenia kablem telefonicznym między rozmówcami. Odkrycie dokonane pod koniec XIX wieku przez niemieckiego fizyka Heinricha Hertza stanowiło ogromny krok w kierunku uwolnienia komunikacji na odległość z ograniczeń kablowych, których przecież nie można poprowadzić w dowolnym miejscu. Należy dodać, że to wiekopomne odkrycie Hertz zawdzięcza teorii, jaką wcześniej opracował genialny matematyk szkocki James Maxwell. Przewidział on bowiem istnienie fal radiowych na drodze matematycznej abstrakcji, bez dokonywania jakichkolwiek eksperymentów. Hertz w toku doświadczeń dowiódł prawdziwości wielu przewidywań J. Maxwella, a w 1888 roku odkrył, że iskra w szczelinie wywoływana przez oscylujący prąd płynący z cewki indukcyjnej, powoduje występowanie tej samej iskry w szczelinie obwodu indukcyjnego, który nie był zasilany prądem. Tym samym doszło do odkrycia fal radiowych. Owa doświadczalna cewka indukcyjna z pierwszą szczeliną iskrową stanowiła prototyp nadajnika radiowego, natomiast druga cewka ze szczeliną służyła jako odbiornik radiowy. Hertz uważał, że praktyczne zastosowanie jego wynalazku, jako środka komunikacji na duże odległości napotka wiele barier natury fizycznej. Pojawił się jednak człowiek, którego determinacja w zaadaptowaniu tego odkrycia do praktycznych zastosowań, była tak duża, że doprowadziła go do sukcesu. Tym człowiekiem był Włoch Guglielmo Marconi. Prawdopodobnie jego atutem było to, iż był on w większym stopniu wynalazcą i inżynierem, niż naukowcem akademickim. Braki teoretyczne nadrabiał pasją i determinacją. Marconi poznał prace Hertza za pośrednictwem swojego nauczyciela akademickiego i widział w tym odkryciu ogromny potencjał. Zajął się udoskonalaniem nadajnika i odbiornika radiowego Hertza doprowadzając do wywołania iskry wtórnej w odległości 10 metrów, a później 30 metrów (u Hertza było to zaledwie 1,5 metra)¹². Potem zdołał zwiększyć zasięg nadajnika na długość 3 kilometrów, nie zauważając wyraźnych przeszkód w odbiorze. Na dalsze badania nad zwiększeniem zasięgu nadajnika radiowego, Marconi potrzebował środków finansowych, o które zwrócił się do rządu włoskiego. Jednak nie otrzymał ich, gdyż przedstawiciele rządu sceptycznie odnieśli się do jego projektu. Dostał za to wsparcie finansowe od Wielkiej Brytanii, kraju który bardziej ryzykownie podchodził do tego typu innowacyjnych przedsięwzięć. Znamienne jest, jak istotną rolę w budowie radia odniósł przypadek, połączony z determinacją i niezgodą na ówczesny, powszechnie akceptowany stan wiedzy. Uczeni do przedsięwzięcia podchodzili bardzo sceptycznie, gdyż uważali, że fale radiowe nie mogą być transmitowane na duże

¹² F. Ashall, Przełomowe odkrycia, str. 31-32

odległości, zwłaszcza że będą po linii prostej, a zatem krzywizna Ziemi powinna sprawić, że fale opuszczą Ziemię i rozpląną się w przestrzeni kosmicznej. Uczeni ci rozumowali logicznie biorąc pod uwagę ówczesny stan wiedzy. Jednak Marconi nie przyjął ich rozumowania, kontynuował próby transmisji radiowej na dalekie odległości. W 1901 roku w St. Jones w Nowej Finlandii (Kanada), puścił latawiec z umieszczoną na nim anteną odbiorczą i pomyślnie odebrał literę „S”, nadaną alfabetem Morse’a z oddalonej o 3200 km Kornwalii (Anglia)¹³. Była to pierwsza transmisja fal radiowych przez Atlantyk. Ta demonstracja zamknęła usta sceptycznym, sędziwym profesorom, którzy nie mogli zrozumieć jak doszło do transmisji na tak dużą odległość. Niedługo potem zagadka została rozwikłana, poprzez wyodrębnienie ze sfer ziemskich jonosfery, czyli górnego rejonu atmosfery Ziemi zawierającej naładowane cząsteczki. Naładowana elektrycznie jonosfera powodowała odbicie się od niej fal radiowych które mogły powrócić na Ziemię i dotrzeć do odbiornika. Marconi nie miał pojęcia o jej istnieniu, jednak w tym przypadku to niewiedza okazała się zbawienna.

Rys. 10. Guglielmo Marconi z prototypem radia.



Rozwój radia postępował niezwykle dynamicznie. W połączeniu z wiedzą jaką przynosiło odkrycie telefonu, realną stała się transmisja głosu za pomocą fal radiowych. Już od początku XX wieku trwa wyścig o budowę pierwszych stacji nadawczych, które pojawiają w Kanadzie w Stanach Zjednoczonych a nawet w Argentynie już w latach 20 XX wieku. Obecnie niemal

¹³ F. Ashall, Przełomowe odkrycia, str. 33

każdy kraj posiada własną rozgłośnię radiową, a w powietrze przepelnione jest falami radiowymi nadającymi na różnych częstotliwościach. Radio towarzyszy człowiekowi w każdym miejscu gdzie tylko się znajdzie: w domu, szkole, samochodzie, a w erze przenośnych odtwarzaczy nawet na rowerze czy podczas spaceru. Mimo konkurencji ze strony innych środków masowego przekazu, radio wciąż może liczyć na bardzo mocną pozycję. Głównym elementem podlegającym ulepszeniom na przestrzeni lat, to jakość transmisji, poprawiana poprzez budowę profesjonalnych studiów radiowych, ulepszanie anten radiowych oraz poprzez stosowanie odpowiednich długości fal. Istotnym elementem jest też sam wygląd zewnętrzny radia, który od lat 20 XX wieku do dzisiaj przeszedł ogromną metamorfozę.

Rys. 11. Radiodbiornik z roku 1927.



Rys. 12. Współczesne radio



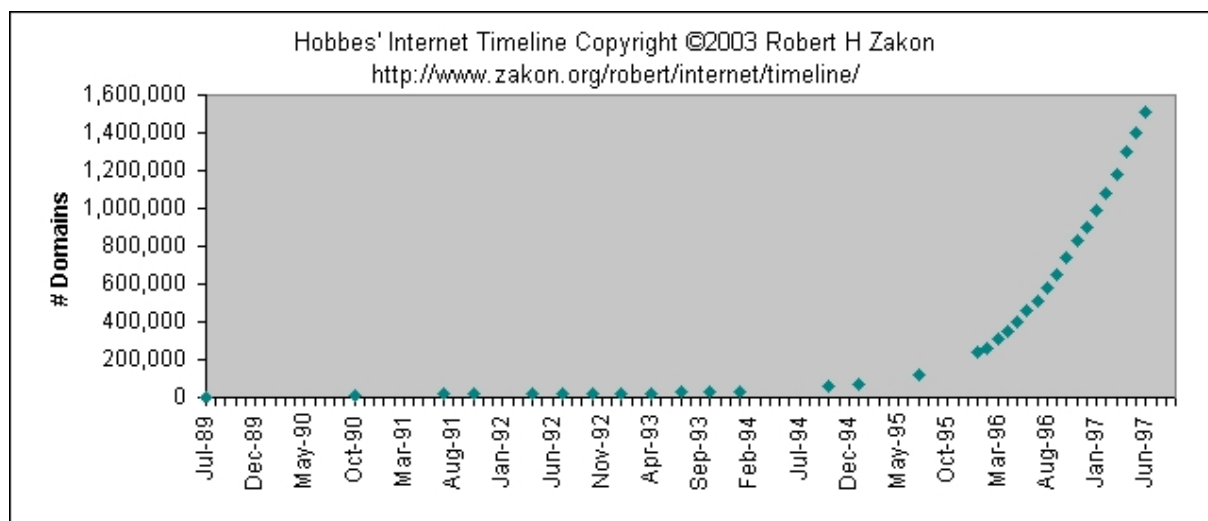
3 Rewolucja informatyczna – narodziny komunikacji elektronicznej

Jest wiele wynalazków, które doprowadziły do powstania ery informatycznej, ale zdecydowanie najważniejszym z nich był komputer. Początkowo komputery stosowane były dla wykonywania działań wymagających powtarzania tych samych operacji wielokrotnie. Tworzono więc urządzenia o dużej mocy obliczeniowej. Komputery służyły także do zdalnej obsługi maszyn wymagających ogromnej precyzji. Jednak prawdziwa rewolucja nastąpiła wraz z pojawieniem się komputerów osobistych. Firma IBM rozpoczęła sprzedaż pierwszego komputera osobistego (z ang. Personal Computer) z dniem 12 kwietnia 1982 roku, był to słynny model 515. O wadze tego wydarzenia, może świadczyć fakt, iż w niezwykle prestiżowym plebiscycie magazynu Times, „człowiekiem” 1982 roku został właśnie komputer osobisty.

Jednak prawdziwa siła drzemiąca w komputerach osobistych została odkryta, gdy zaczęły one ze sobą współpracować w ramach połączonej sieci. Pierwsze sieci komputerowe powstawały już w latach 50-tych w centrach zarządzania wojskowego, a także w centrach lotów kosmicznych, jednak budowane one były zawsze w oparciu o jeden komputer centralny. Nowy rozdział w rozwoju sieci komputerowych wyznacza rok 1969, kiedy to na zlecenie Departamentu Obrony (Pentagonu) firma ARPA zainstalowała w ramach eksperymentu węzły sieci ARPANET, którą uważa się za pierwowzór Internetu. Cechą charakterystyczną tej sieci było to, iż nie posiadała jednego centralnego komputera, którego ewentualna awaria doprowadziłaby do załamania całej sieci, bowiem sieć ta miała charakter rozproszony. Z założenia sieć ta miała być tworzona dla wojska, jednak wkrótce firma ARPA ulega podziałowi, z której wyodrębnia się firma MILNET o charakterze wojskowym, a w pozostałej części postępują prace nad protokołem TCP/IP, współcześnie podstawowym protokołem w połączeniach internetowych¹⁴. Jednak za obraz Internetu takiego, jaki jest znany obecnie odpowiedzialna jest firma CERN, a w szczególności fizyk z tej instytucji - Tim Berners-Lee. Stworzył on bowiem program o nazwie WorldWideWeb, oraz pierwszą stronę internetową, której nazwa funkcjonuje do dziś, w zmienionej postaci, pierwotnie znajdował się tam jedynie tekst. Nie ulega wątpliwości, że twórca nie miał pojęcia o rozmiarach swojego odkrycia oraz o tym w jakim tempie liczba stron internetowych oraz użytkowników zacznie wzrastać (Rys. 13). Wraz z tak ogromną popularyzacją Internetu i stron www, pojawiały się nowe pomysły na zastosowanie tego medium do usprawnienia komunikacji międzyludzkiej.

¹⁴ B. Jażdżewska, Historia Internetu, za stroną www.oeiizk.edu.pl

Rys. 13. Wzrost stron internetowych w latach 1989-1997.



Poczta elektroniczna była jedną z pierwszych usług jakie zaoferowała globalna sieć. Początkowo za jej pomocą przysłać można było wyłącznie krótkie informacje tekstowe zapisane w kodzie ASCII. Obecnie można korzystać także z innych alfabetów (obejmujących języki całego świata) a dodatkowo do elektronicznego listu, dołączyć można „cybernetyczną paczkę”, czyli załącznik w postaci pliku binarnego, zawierającego programy, zdjęcia cyfrowe, czy nawet pliki wideo. Poczta elektroniczna zdecydowanie wypiera obecnie tradycyjne wysyłanie listów papierowych, ze względu na swoje liczne zalety. Założenie poczty e-mail na większości największych portali internetowych jest darmowa, wysyłanie wiadomości tą drogą również nie podlega opłacie, a do tego wiadomość dociera do adresata praktycznie natychmiastowo. Poczta elektroniczna ma też jednak pewną słabą stronę, którą jest tzw. spam, czyli wiadomości (najczęściej reklamowe) które mogą w skuteczny sposób zaśmiecić wirtualną skrzynkę użytkownika. Drogą mailową bardzo często rozpowszechniają się również wszelkiego rodzaju wirusy, albo programy szpiegowskie, które mogą zbierać informacje na nasz temat na podstawie np.: odwiedzanych stron. Jednak słabe strony poczty elektronicznej, jak np.: wspomniany spam, stają się również udziałem tradycyjnej poczty, gdyż wielkie koncerny handlowe regularnie dostarczają nam swoje oferty sprzedaży wprost do naszej skrzynki. Z racji swoich zalet komunikacja za pomocą poczty e-mail stanowi dziś podstawę komunikowania się wewnątrz niemal wszystkich skomputeryzowanych organizacji, a największe portale internetowe prześcigają się w ofertach darmowych kont pocztowych o coraz to większej pojemności i coraz to bardziej zaawansowanych funkcjach.

Dzięki sieci istnieje także możliwość komunikacji bezpośredniej, dialogu za pomocą tak zwanych komunikatorów. W roku 1996 czterej Izraelczycy: Yairi Goldfinger, Arik Vardi, Sefi Vigiser i Amnon Amir, doszli do wniosku, że sieć globalna jaką jest Internet, jest znakomitym polem do komunikacji bezpośredniej (czego nie zapewniała poczta e-mail). Na rezultaty nie trzeba było długo czekać. W listopadzie 1996 roku ich firma wypuściła nieznanie wcześniej narzędzie do prowadzenia rozmów „na żywo” poprzez dynamiczną wymianę wiadomości tekstowych. Wystarczyło tylko zainstalować program ICQ (nazwa pochodzi od ang. „I Seek You”, czyli „Szukam Cię”), i odnaleźć za jego pomocą osobę z którą chce się prowadzić konwersację. Jako, że program nie posiadał specjalnej kampanii reklamowej (to program darmowy) początkowo użytkowników nie było zbyt wielu, jednak „poczta pantoflowa” wywołała prawdziwy efekt łańcuchowy co doprowadziło do wybuchu zainteresowania tym sposobem komunikacji. Sukces tego komunikatora, spowodował, że pojawiła się ogromna ilość programów wykorzystujących technologię „instant messaging”¹⁵. Google Talk, Yahoo Messenger, MSN Messenger to przykłady komunikatorów stworzonych przez największe firmy komputerowe na świecie. W Polsce największe sukcesy odniósł komunikator o bardzo adekwatnej nazwie „gadu-gadu” stworzonej przez Łukasza Fołtyna.

Rys. 15. Ranking komunikatorów według zasięgu miesięcznego w Polsce.

lp.	nazwa	zasięg	użytkownicy (real users)	średni czas uruchomienia na użytkownika
1	Komunikator Gadu-Gadu	44.85%	5713059	62:43:40
2	Komunikator Skype	23.49%	2991773	61:56:42
3	Komunikator Tlen.pl	6.07%	772862	65:19:54
4	Komunikator AQQ	0.90%	114373	37:55:47
5	Komunikator MSN messenger	0.77%	98444	61:01:46
6	Komunikator Spik	0.71%	89891	59:29:23
7	Komunikator Stefan	0.42%	53790	36:18:32
8	Komunikator ICQ	0.36%	46124	26:32:39
9	Komunikator Konnekt	0.17%	21129	68:41:37
10	Komunikator Xfire	0.11%	13409	40:45:25

Źródło: Megapanel PBI/Gemius, sierpień 2006

Komunikator gadu-gadu, umożliwia nie tylko wymianę wiadomości tekstowych, ale również emotikony, służące do wyrażania stanu emocji w danej chwili: stąd popularne znaczki uśmiechu, smutku, płaczu a także miłości.

¹⁵ Z. Zając, Od tam-tamów do gadu-gadu, Miesięcznik Politechniki Warszawskiej

Szczególnym komunikatorem o właściwościach telefonu jest darmowy program Skype stworzony przez szwedzkich programistów. Oprócz przesyłania informacji tekstowych umożliwia również wykonywanie rozmów dźwiękowych. Warunek – komputer z mikrofonem podłączony do Internetu oraz druga osoba z takim samym zestawem i można rozmawiać bez jakichkolwiek dodatkowych opłat. Jakość rozmowy uzależniona jest od przepustowości łącza internetowego. Dodatkowo możliwy jest również przekaz obrazu wideo pomiędzy rozmówcami, wystarczy posiadać kamerę internetową. Można również za pośrednictwem Skype łączyć się z telefonami stacjonarnymi oraz komórkowymi w oparciu o technologię VoIP (Voice over Internet Protocol) , to jednak wymaga dodatkowych opłat, choć należy zaznaczyć, że są one znacznie niższe od połączeń w oparciu o łącza telefoniczne. Wideorozmowy kiedyś funkcjonujące tylko w wyobraźni pisarzy oraz w filmach science-fiction, dziś są możliwe nie tylko w wielkich korporacjach czy organizacjach rządowych, ale właściwie w każdym domu w którym znajduje się komputer.

Jeszcze jeden wynalazek zupełnie zmienił świat, choć jest on tylko przenośną wersją funkcjonującego już wcześniej telefonu. Podczas gdy w niemal każdym domu znajdował się telefon stacjonarny, trudno było przypuszczać, że telefon komórkowy wywoła aż tak wielkie społeczne zapotrzebowanie. A jednak dziś telefon komórkowy jest urządzeniem bardziej powszechnym od komputera, szacuje się że na całym świecie jest ich ponad 1,5 miliarda¹⁶.

A początki nie zapowiadały tak ogromnego sukcesu. W 1956 pionierska w kwestii rozwiązań telefonicznych szwedzka firma Ericsson, wprowadziła pierwszy system telefonii mobilnej, o zasięgu obejmującym miasto Sztokholm i okolice. Niestety mobilność ta była mocno ograniczona, zważywszy na ciężar telefonu działającej w tym systemie, który ważył około 40 kilogramów. Prawdziwa telefonia komórkowa zaczyna się w latach 80 XX wieku, kiedy stworzono technologię dla pierwszej generacji (1G) analogowej telefonii komórkowej. Głównym założeniem było podzielenie obszarów na „komórki” na których postawiono stacje bazowe. Przełączanie pomiędzy nadajnikami następowało w sposób dynamiczny, co zapewniało ciągłość rozmowy. Komórki w tej generacji były wciąż zbyt dużych gabarytów, jakość transmisji pozostawiała wiele do życzenia, dochodziło też do częstej utraty zasięgu¹⁷. Odpowiedzią na te mankamenty były rozwiązania, które doprowadziły do powstania telefonii komórkowej drugiej generacji (2G). Najważniejszą nowością było wprowadzenie cyfrowego przesyłu, opartego na standardzie GSM. Technologia cyfrowa poprawiła znacznie, jakość rozmowy, dzięki możliwości redukcji szumów i zniekształceń, umożliwiła także zmniejszenie

¹⁶ www.mojaenergia.pl

¹⁷ www.wici.info

rozmiarów telefonów komórkowych. Standard GSM wprowadził też możliwość wysyłania za pomocą telefonów komórkowych krótkich wiadomości tekstowych (SMS), co stanowi tanią alternatywę dla rozmów telefonicznych. Kolejnym standardem w ramach drugiej generacji jest GPRS, który umożliwia przesyłanie nie tylko wiadomości tekstowych ale również zdjęć lub plików wideo (MMS). Najnowszą technologią w jakiej funkcjonują najnowsze modele telefonów komórkowych jest technologia UMTS, którą określa się mianem trzeciej generacji (3G). W zamierzeniu technologia ta ma umożliwić za pomocą sieci telefonii komórkowej szybkie przeglądanie stron internetowych a nawet odbiór telewizji mobilnej (komórkowej). Rozwój telefonii komórkowej zmierza w kierunku uczynienia z telefonu komórkowego urządzenia wielofunkcyjnego, gdzie rozmowa telefoniczna będzie tylko jedną z wielu czynności, niekoniecznie najważniejszą, jaką będzie mógł wybrać użytkownik. Już teraz telefony komórkowe służą jako aparaty fotograficzne, odtwarzacze muzyki, a nawet jako nawigacja GPS.

Rys. 16. Telefon komórkowy 1G



Rys. 17. Telefon komórkowy 3G



Zakończenie

Wydaje się, że bariera odległości, utrudniająca komunikację międzyludzką, wraz z XXI wiekiem przestała istnieć. Technologia komunikacji na odległość przebiegła długą drogę i można odnieść wrażenie, że właśnie dobiegł jej kres. Jeden z największych pisarzy fantastyczno-naukowych Arthur C. Clarke, obserwując rozwój technologii teleinformatycznej, miał powiedzieć: „Czego się jeszcze możemy spodziewać ? Bezpośredniego komunikowania się umysłów?”. Jeśli nawet tak wprawionemu w snuciu technologicznych domysłów umysłowi brakuje pomysłów na dalszy rozwój technologii związanej z porozumiewaniem się, to może rzeczywiście osiągnięto już wszystko co było do osiągnięcia. Można wyobrazić sobie jeszcze rozmowę pomiędzy holograficznym obrazem osób, które fizycznie znajdują się w zupełnie innym miejscu. Można również wyobrazić sobie przekazywanie na odległość nie tylko słów i obrazu ale także zapachu czy dotyku. Jednak nie zmieni to faktu, że dzięki opisanym w pracy wynalazkom, świat stał się znacznie mniejszy, a życie wygodniejsze. Tylko, że wobec tak ogromnego wachlarza form komunikowania się, coraz rzadziej wybieramy tę najstarszą – bezpośrednią rozmowę w „cztery oczy”.

Bibliografia:

1. Frank Ashall, Przełomowe odkrycia, Wydawnictwo Amber 1994.
2. Zbigniew Zając, Od tam-tamów do Gadu-Gadu, Miesięcznik Politechniki Warszawskiej
3. Paul Levinson, Telefon komórkowy, jak zmienił świat najbardziej mobilny ze środków komunikacji, Wydawnictwo Muza.

Strony internetowe:

1. www.oeiizk.edu.pl
2. twistedphysics.typepad.com
3. wikipedia
4. www.mkgajwer.jgora.net
5. www.cematfiz.republika.pl
6. www.sparkmuseum.com
7. www.about.com
8. www.histmag.org
9. www.indians.org
10. www.reggea.zw.pl