# Technologia informacyjna dla prawników i administratywistów

## Szanse i zagrożenia elektronicznego przetwarzania danych w obrocie prawnym i działaniu administracji

Jacek Janowski

Difin

# Technologia informacyjna

## dla prawników i administratywistów

**Szanse i zagrożenia elektronicznego przetwarzania danych w obrocie prawnym i działaniu administracji**

Copyright © Difin SA
Warszawa 2009.
Wszelkie prawa zastrzeżone.
Kopiowanie, przedrukowywanie, nagrywanie na dyski CD
bądź inne nośniki elektroniczne i rozpowszechnianie
całości lub fragmentów niniejszej pracy
bez pisemnej zgody posiadaczy *copyright* jest zabronione.

Redaktor prowadząca
Julia Siemińska

ISBN 978-83-8085-307-2

Printed in Poland
Difin SA
Warszawa 2009.
00-768 Warszawa, ul. F. Kostrzewskiego 1,
tel. (0-22) 851-45-61, (0-22) 851-45-62, fax (0-22) 841-98-91
Skład i łamanie: Z. Wasilewski, Warszawa, tel. 0 601-30-60-35
Wydrukowano w Polsce

# Spis treści

**Wstęp** 11

**1. Charakterystyka technologii informacyjnych** 17

1.1. Technologia 17
1.2. Informatyka 24
1.3. Telekomunikacja 32
1.4. Media 37
1.5. Technologie mobilne 42
1.6. Rewolucja naukowo-techniczna 49
1.7. Technologie społeczeństwa informacyjnego 53
1.8. Determinizm technologiczny 60
1.9. Smog informacyjny 64

**2. Informacja** 71

2.1. Próby ujęcia informacji 71
2.2. Nauka o informacji 74
2.3. Filozoficzna interpretacja informacji 77
2.4. Cybernetyczna interpretacja informacji 79
2.5. Definicja informacji 81
2.6. Naturalna i sztuczna reprezentacja informacji 85
2.7. Cechy informacji 87
2.8. Znaczenie informacji 91
2.9. Struktura i forma informacji 98
2.10. Rodzaje informacji 101
2.11. Źródła informacji 104
2.12. Proces informacyjny 107
2.13. Tworzenie informacji 110

**3. Informacja, a dane i wiedza** 114

3.1. Pojęcie danych 114
3.2. Informacja a dane 118
3.3. Dane analogowe i dane cyfrowe 121
3.4. Metadane 124
3.5. Wiedza 128
3.6. Informacja a wiedza 132
3.7. Organizacje wiedzy 137
3.8. Organizacje uczące się 141
3.9. Organizacje inteligentne 142

**4. Komunikacja** 147

4.1. Informacja w komunikacji 147
4.2. Charakter komunikacji 152
4.3. Uczestnicy komunikacji 154
4.4. Proces komunikowania 159
4.5. Znakowy charakter komunikacji 163
4.6. Kodowanie informacji 165
4.7. Sygnały komunikacyjne 168
4.8. Ilościowa teoria informacji 172
4.9. Komunikacja masowa 176
4.10. Informacyjne sterowanie procesami społecznymi 180

**5. Sprzęt komputerowy** 184

5.1. Automatyka i robotyka 184
5.2. Automatyzacja procesów informacyjnych 187
5.3. Komputer w automatyzacji procesów informacyjnych 189
5.4. Generacje komputerów 194
5.5. Komputer jako narzędzie informatyczne 201
5.6. Elementy systemu komputerowego 203
5.7. Rodzaje pamięci komputerowej 211
5.8. Rodzaje urządzeń zewnętrznych 218

**6. Oprogramowanie komputerowe** 225

6.1. Program komputerowy 225
6.2. Algorytm i algorytmika 228
6.3. Programowanie 232
6.4. Język programowania 234
6.5. Kod maszynowy i kod źródłowy 236
6.6. Rodzaje programów komputerowych 239

**7. Komputerowe przetwarzanie danych** 244

7.1. Przetwarzanie informacji 244
7.2. Interpretacja informacji a przetwarzanie danych 248
7.3. Przetwarzanie danych 250
7.4. Rodzaje operacji na danych 253
7.5. Przetwarzanie danych w zbiorach 255
7.6. Struktura dokumentu elektronicznego 257
7.7. Bezpieczeństwo przetwarzania danych 258
7.8. Etyka komputerowa 260

**8. Komputerowe zarządzanie informacją** 266

8.1. Zarządzanie informacją i wiedzą 266
8.2. Technologie zarządzania zasobami informacyjnymi 274
8.3. Definicja bazy danych 277
8.4. Modele baz danych 281
8.5. System zarządzania bazą danych 285
8.6. Hurtownie danych 288
8.7. Sztuczna inteligencja 294
8.8. Sieci neuronowe 297
8.9. Algorytmy genetyczne 300

**9. Sieci komputerowe** 304

9.1. Sieci telekomunikacyjne 304
9.2. Rodzaje sieci komórkowych 308
9.3. Rodzaje sieci komputerowych 311
9.4. Kanały dostępu do Internetu 317
9.5. Fenomen Internetu 322
9.6. Struktura Internetu 327
9.7. Historia Internetu 331
9.8. Adresy internetowe 333
9.9. Modele Internetu 336
9.10. Cechy Internetu 340
9.11. Narzędzia Internetu 345
9.12. Zastosowanie Internetu 353
9.13. Wolność w Internecie 358
9.14. Społeczno-psychologiczne konsekwencje Internetu 365
9.15. Gospodarcze wykorzystanie Internetu 368

**10. System informacyjny** 372

10.1. Podejście systemowe 372
10.2. Definicje i rodzaje systemów 374
10.3. Elementy systemu 376
10.4. Systemowa natura informacji 379
10.5. Definicja systemu informacyjnego 382
10.6. Wyodrębnienie systemu informacyjnego 384
10.7. Rodzaje systemów informacyjnych 386
10.8. Metainformacja w systemie informacyjnym 387
10.9. Redundancja informacji w systemie informacyjnym 390

**11. System informatyczny** 392

11.1. Definicja i klasyfikacja systemów informatycznych 392
11.2. Elementy systemu informatycznego 394
11.3. Projektowanie systemów informatycznych 396
11.4. Ocena systemów informatycznych 402
11.5. Tworzenie systemów ekspertowych 405
11.6. Zastosowanie systemów ekspertowych 409
11.7. Systemy zarządzania informacją 412
11.8. Rodzaje informatycznych systemów zarządzania 419

**12. Informatyzacja** 424

12.1. Wdrażanie systemów informatycznych 424
12.2. Specyfika informatyzacji 427
12.3. Sektory i obszary informatyzacji 429
12.4. Zasady informatyzacji 432
12.5. Ekonomia informatyzacji 436
12.6. Multimedia 439
12.7. Rzeczywistość wirtualna 444
12.8. Cyberprzestrzeń 449
12.9. Wirtualizacja jako rezultat informatyzacji 452
12.10. Urbanizacja świadomości 455

**13 Kształtowanie się społeczeństwa informacyjnego** 458

13.1. Termin społeczeństwo informacyjne 458
13.2. Programy na rzecz społeczeństwa informacyjnego 461
13.3. Społeczeństwo informacyjne jako społeczeństwo postępu 467
13.4. Społeczeństwo informacyjne jako społeczeństwo informacji 469
13.5. Badania nad społeczeństwem informacyjnym 472
13.6. Teoretyczne podejście do społeczeństwa informacyjnego 475

13.7. Kontekst pojęciowy społeczeństwa informacyjnego 478
13.8. Definicje społeczeństwa informacyjnego 482
13.9. Elementy społeczeństwa informacyjnego 485
13.10. Wskaźniki opisu społeczeństwa informacyjnego 489
13.11. Cechy społeczeństwa informacyjnego 493
13.12. Przemiany ku społeczeństwu informacyjnemu 498
13.13. Praca w społeczeństwie informacyjnym 502
13.14. Ocena etyczna społeczeństwa informacyjnego 507

**14. Inne ujęcia społeczeństwa informacyjnego** 511

14.1. Społeczeństwo sieciowe i społeczeństwo internetowe 511
14.2. Społeczeństwo cybernetyczne i społeczeństwo wirtualne 515
14.3. Społeczeństwo globalne i społeczeństwo otwarte 517
14.4. Społeczeństwo medialne i społeczeństwo masowe 521
14.5. Społeczeństwo postkapitalistyczne i społeczeństwo ryzyka 523
14.6. Społeczeństwo spolaryzowane i społeczeństwo inkluzyjne 525
14.7. Kultura społeczeństwa informacyjnego 528
14.8. Kultura informacyjna i kultura informatyczna 532
14.9. Prawo społeczeństwa informacyjnego 535

**Zakończenie** 540

**Bibliografia** 543

# Wstęp

Książka „Technologia informacyjna dla prawników i administratywistów – Szanse i zagrożenia elektronicznego przetwarzania danych w obrocie prawnym i działaniu administracji", jest próbą zrównoważonego podejścia do rozwoju narzędzi gromadzenia, przechowywania, opracowywania i przekazywania informacji. Chodzi w niej o całościowe, jednolite i równomierne przedstawienie kwestii teoretycznych i praktycznych, technicznych i etycznych, sprzętowych i programowych, biznesowych i społecznych, kulturowych i psychologicznych oraz administracyjnych i prawnych ekspansji cyfrowych technik informacyjnych i globalnej infrastruktury informatycznej. Praca wychodzi od zagadnień teoretyczno-badawczych informacji, wiedzy i komunikacji, następnie omawia zagadnienia techniczno-praktyczne sprzętu, oprogramowania i sieci komputerowych, a kończy na kwestiach socjologiczno-filozoficznych społeczeństwa informacyjnego.

Zamierzeniem autora było zarysowanie w przystępnej formie szerokich uwarunkowań procesów informatyzacji, automatyzacji, medializacji, digitalizacji, cybernetyzacji, internetyzacji i wirtualizacji. Tym samym chodziło o ukazanie możliwości i ograniczeń technologicznie zaawansowanego przetwarzania informacji w służbie człowiekowi, także pod kątem obowiązywania prawa i działania administracji publicznej. Poniższa praca:

- nie pełni roli poradnika obsługi komputera, ani instrukcji posługiwania się narzędziami informatycznymi, ale omawia ważkie technicznie, społecznie, prawnie i kulturowo zagadnienia ich szerokiego zastosowania,
- nie ogranicza się do prezentacji technologii informatycznej, ale uwzględnia także technologie medialne, telekomunikacyjne, a zwłaszcza technologie mobilne, sieciowe, komórkowe i satelitarne,
- nie dotyczy tylko kwestii ściśle technologicznych, ale prezentuje je na tle uwarunkowań społecznych, politycznych, ekonomicznych, kulturowych, psychologicznych i prawnych,
- nie przedstawia informacji jako tylko przedmiotu komunikacji, ale próbuje ją wyjaśnić jako efekt poznania rzeczywistości, nie utożsamiając jej z danymi, ale z ich znaczeniem,

- nie polega na opisie zachodzących przeobrażeń technicznych w dziedzinie informacji i komunikacji, ale podejmuje wysiłki na rzecz wyjaśnienia i oceny ich znaczenia,
- nie wskazuje jedynie na możliwości i korzyści zastosowania technologii informacyjnych, ale uwzględnia również liczne ograniczenia i zagrożenia, jakie wiążą się z jej upowszechnianiem,
- nie opisuje zjawisk i rozwiązań w sposób ciągły, ale zawiera liczne definicje, zestawienia i porównania ułatwiające przyswojenie zagadnień i rozumienie problemów,
- nie skupia się nad wybranymi kwestiami szczegółowymi, ale stara się ogarnąć całość dokonujących się procesów informacyjnych i większość oddziałujących na nie czynników,
- nie jest tylko wynikiem badania stanu techniki w dziedzinie informacji, ale owocem obserwacji dokonujących się przemian podczas informatyzacji i doświadczeń podczas korzystania z narzędzi informacyjnych,
- nie służy rozwijaniu samej sprawności w posługiwaniu się sprzętem, oprogramowaniem i osieciowaniem komputerowym, ale również ukazaniu ich roli w życiu jednostek, rozwoju społeczeństw, działaniu państwa i obowiązywaniu prawa,
- nie ogranicza się do opisu zastosowania technologii informacyjnej w jakiejś jednej dziedzinie, ale ukazuje jej znaczenie w całokształcie ludzkich spraw i społecznie realizowanych zadań,
- nie przypomina pod względem metodologicznym podręczników wykorzystywanych na poziomie kształcenia szkół średnich, ale ma charakter dydaktyczno-badawczy na poziomie akademickim,
- nie jest obciążona dużą ilością szczegółów technicznych oraz przykładów konkretnych ich zastosowań, ale udostępnia rozległy materiał opisujący i wyjaśniający zachodzące procesy i stosowane mechanizmy.

Książka jest przeznaczona dla studentów, głównie studiów humanistycznych, a w tym prawa i administracji, ekonomii, socjologii i politologii. Ma ona charakter podręcznika z elementami monograficznymi i odnosi się do problemów związanych z szerokim zastosowaniem nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych w różnych dziedzinach. Może też posłużyć osobom zatrudnionym w szeroko rozumianym sektorze informacyjnym, zainteresowanym lepszym poznaniem narzędzi informacyjnych i komunikacyjnych masowo stosowanych, zwłaszcza w gospodarce i handlu oraz administracji i prawie. Może też przyczynić się do głębszego rozumienia procesów informacyjnych zachodzących we współczesnym globalnym świecie.

Technologia informacyjna jest dziedziną wiedzy i obszarem umiejętności w zakresie budowy, funkcjonowania i zastosowania nowoczesnych narzędzi informacyjno-komunikacyjnych. Ze względu na kluczową rolę cyfrowej postaci zapi-

su i przekazu informacji, dyscyplina ta dotyczy informatyki i rozwija się na obszarze telekomunikacji. Podstawowym celem jej upowszechniania jest wskazywanie możliwości techniczno-organizacyjnych i ograniczeń formalno-prawnych elektronicznego, zautomatyzowanego i zdalnego przetwarzania danych, również w procesie administrowania oraz w toku tworzenia, stosowania, wykonywania i egzekwowania prawa. Dalszym zaś celem tej dyscypliny jest przygotowanie teoretyczne i praktyczne do posługiwania się systemami informatycznymi i sieciami teleinformatycznymi podczas wykonywania pracy, w tym w administracji publicznej i wymiarze sprawiedliwości, dla potrzeb dokonywania czynności biurowych, kancelaryjnych, urzędowych, procesowych i prawnych.

Technologia informacyjna wykładana na wydziałach prawa i administracji, obejmuje część zagadnień zaliczanych do szeroko rozumianej informatyki prawniczej oraz informatyki administracyjnej. Wymaga ona przedstawienia od strony:
- teoretycznej – jako zespołu zagadnień interdyscyplinarnych, w tym technicznych, organizacyjnych, etycznych i filozoficznych, dotyczących upowszechniania informatyki w społeczeństwie i państwie,
- praktycznej – jako obszaru możliwości wykorzystania informatyki w prawie i administracji, a w tym dla potrzeb prawników i administratywistów,
- dogmatycznej – jako całokształtu problemów prawnych związanych z wykorzystaniem technik informatycznych w obrocie prawnym i działalności administracji.

Tak prawnicy, jak również administratywiści, podczas wykonywania swoich zawodów, nie są dziś w stanie obyć się bez komputera i dostępu do Internetu, oraz nie mogą lekceważyć problemów pojawiających się i narastających w toku informatyzacji. Zjawiska i procesy elektronizacji, informatyzacji, komputeryzacji, digitalizacji, algorytmizacji, internetyzacji i wirtualizacji niosą ze sobą nowe i nieznane dotąd:
- możliwości – wymierne i niewymierne korzyści ekonomiczne, społeczne, polityczne i kulturowe oraz
- zagrożenia – oczywiste i nieoczywiste niebezpieczeństwa w skali indywidualnej, grupowej, lokalnej i globalnej.

Optymalne zastosowanie informatyki i telekomunikacji (teleinformatyki), w szczególności w prawie i administracji, cechuje napięcie pomiędzy porywającymi perspektywami wynikającymi z postępu technicznego oraz koniecznymi ograniczeniami podyktowanymi potrzebą ochrony praw człowieka i interesów społeczeństw.

Uzasadnieniem dla podjęcia problematyki technologii informacyjnej na wydziałach prawa i administracji jest upowszechnienie się, tak w życiu, jak również w obrocie prawnym i administracyjnym, takich narzędzi, jak: sprzęt komputerowy, sieci informatyczne, telefony komórkowe, telewizja satelitarna, czy terminale płatnicze. Żyjemy w czasach, kiedy coraz szybciej zwiększa się: całokształt parametrów działania systemów i sieci teleinformatycznych, nasycenie stanowisk

pracy sprzętem komputerowym, wykorzystanie cyfrowych środków przetwarzania danych, ilość gromadzonych i przekazywanych informacji, dostępność zasobów informacyjnych dla potencjalnych użytkowników, poziom wymagań podczas posługiwania się narzędziami informacyjnymi, trudność w zakresie rozróżniania informacji ważnych i nieważnych, wpływ nowych technologii na styl życia i organizację pracy, ilość oferowanych i użytkowanych dóbr i usług informacyjnych, zakres informacji niezbędnych do życia w społeczeństwie i państwie, uzależnienie ludzkiej egzystencji od poprawnego działania technologii, ryzyko nadużyć ze strony niekontrolowanych procesów, prawdopodobieństwo budowy totalnego imperium kontroli prywatności, dysproporcja pomiędzy wtajemniczonymi i niewtajemniczonymi w arkana informatyki oraz konieczność ochrony informacji przed nieautoryzowanym dostępem.

Informatyka była kolejno przedmiotem zainteresowań militarnych, naukowych, gospodarczych i administracyjnych. Obecnie nowoczesna infrastruktura informatyczna jest uważana za najważniejszy czynnik wzrostu bogactwa narodów i najbardziej efektywny środek realizacji praw obywatelskich. Dzisiejsza strategia budowy społeczeństwa informacyjnego staje się częścią rozwoju gospodarczego i warunkiem równouprawnienia politycznego. Kształtując handel elektroniczny i elektroniczną demokrację, jest przedmiotem zainteresowania organów państwowych i organizacji międzynarodowych.

Po raz pierwszy w dziejach ludzkości podejmowana jest próba kontrolowania procesu kształtowania się nowej cywilizacji. Pozwalają na to dostępne narzędzia naukowe, organizacyjne i techniczne. Podejmowane dziś próby kontrolowania przyszłości widoczne są w programach finansowanych przez instytucje państwowe i ponadpaństwowe. Próbuje się nie tylko przewidzieć skalę, kierunki i charakter oddziaływania technik informacyjnych, ale także stymulować nimi różne obszary życia. Próba kontrolowania dokonujących się dotychczas samorzutnie przemian cywilizacyjnych jest najczęściej nieuświadamianą budową globalnego imperium totalitarnego. Społeczną akceptację dla totalnej inwigilacji i manipulacji próbuje się uzyskać przez eksponowanie ekonomicznych korzyści oraz pomijanie kulturowych zagrożeń.

W literaturze przedmiotu zauważa się, że zmiana postaci informacji wykorzystywanych w życiu codziennym dokonuje się przez przejście od atomów do bitów. Oznacza to, iż informacja odrywa się od swojego nośnika fizycznego, w postaci książki, gazety, płyty, czy taśmy. Coraz powszechniej jest ona reprezentowana za pomocą sekwencji binarnych o niematerialnej wartości logicznej. To zaś rodzi nowe i dotąd nieznane trudności jej uwierzytelniania w obrocie prawnym i działaniu administracji. Z kolei szeroko dostępna informacja w Internecie i łatwo nawiązywana komunikacja za jego pośrednictwem, kształtuje nowe społeczności, zwane społecznościami wirtualnymi. W ten sposób powstają dziś nowe zbiorowości, wspólnoty, organizacje, instytucje i przedsiębiorstwa o nie-

ograniczonym zasięgu oddziaływania. Takie społeczności stają się dziś niezmierzonymi rynkami penetracji marketingowej oraz medialnej manipulacji.

Z jednej strony widoczna jest ograniczona zdolność społeczeństw i jednostek do absorpcji nowych technologii informacyjnych, a z drugiej ujawnia się tzw. zatrucie informacyjne jako stan związany z tym, że człowiek, według badań przyjmuje tylko około 2% atakujących go codziennie informacji. Zachodzi też groźba rozwarstwienia na tych, którzy mają dostęp do informacji (*information rich*), oraz tych, którzy takiego dostępu nie mają (*information poor*). Z punktu widzenia potrzeb działania administracji publicznej oraz specyfiki obowiązywania prawa podstawowe znaczenie, podczas posługiwania się technologiami informacyjnymi, ma pewność i bezpieczeństwo informacji oraz komunikacji. Ze względu jednak na, i tak już znaczny, rozmiar pracy, kwestie ochrony przetwarzania i przekazu danych zostały pominięte.

Rozpowszechnianie nowoczesnych technologii informacyjnych stwarza warunki do pojawiania się nowych instrumentów prawnych i administracyjnych, jak: dokument elektroniczny, podpis elektroniczny, czy pieniądz elektroniczny. Niniejsza praca dostarcza podstawowej wiedzy teoretycznej dla zgłębiania problematyki objętej dziś mianem prawa nowych technologii oraz poszerzania umiejętności praktycznych uczestnictwa w kształtującym się elektronicznym obrocie prawnym. Wśród dostępnych na rynku szerszych opracowań, najbardziej zbliżoną do podjętej tu problematyki jest książka Wojciecha Wiewiórowskiego i Grzegorza Wierczyńskiego *Informatyka prawnicza. Technologie informacyjne dla prawników i administracji publicznej* (Kraków 2006). Zbliżenie takie sugeruje jej podtytuł, ale właściwą jej zawartość należałoby zaliczyć do zakresu informatyki prawniczej. Koncentruje się ona bowiem na budowie i funkcjonowaniu systemów informacji prawnej, na szerszym tle specyfiki ogłaszania prawa. Natomiast praca niniejsza uwzględnia jedynie problematykę samych technologii informacyjnych, w takim zakresie i stopniu zaawansowania, jaki wydaje się niezbędny dla prawników i administratywistów, zanim podejmą kwestie teoretyczne i praktyczne tworzenia, stosowania i wykonywania przepisów prawa. W następstwie przyjętych tu założeń technologia informacyjna prawa i administracji plasuje się poniżej informatyki prawniczej i administracyjnej, ponad którą stoi już tylko elektroniczny obrót prawny i administracyjny. Odpowiednio można byłoby więc wyróżnić poziom techniczno-praktyczny technologii informacyjnej prawa i administracji, następnie poziom metodologiczno-teoretyczny informatyki prawniczej i administracyjnej oraz najwyżej poziom formalno-dogmatyczny elektronicznego obrotu prawnego i administracyjnego. W tym układzie informatyka prawnicza i administracyjna jawiłaby się jako łącznik pomiędzy narzędziami informacyjnymi i przepisami prawnymi. W tym miejscu zaś chodzi tylko o właściwe i szersze rozpoznanie narzędzi informacyjno-komunikacyjnych w perspektywie ich implementacji (dostosowania i wykorzystania) dla potrzeb działania prawa i administracji.

# 1

# Charakterystyka technologii informacyjnych

## 1.1. Technologia

Wychodząc ze źródeł klasycznych, przypomnieć należy, że łacińskie słowo *technetium*, pochodzące od greckiego słowa *technetós,* znaczy „sztuczny”[1]. Ten ostatni termin w języku polskim oznacza przede wszystkim „nienaturalny”, a w dalszym wyjaśnieniu również „celowo wywołany”[2]. Przeciwieństwem tego, co sztuczne, jest to, co naturalne jako zastane i niezmienione w wyniku jakiejś celowej aktywności, właściwej istotom rozumnym.

Przedmiotem rozlicznych zabiegów indywidualnych i społecznych człowieka jest otaczająca i kształtująca go rzeczywistość. Ludzkie życie obejmuje zasadniczo trzy sfery aktywności – poznawczą (informacyjną), dążeniową (pożądawczą) i wykonawczą (realizacyjną). Odpowiadają im trzy obszary kultury:

- kultura intelektualna (poznania naukowego i filozoficznego) jako kultura rozumu, oparta na kryterium prawdy,
- kultura moralna i prawna (wyborów moralnych i prawnych) jako kultura woli, oparta na kryterium dobra,
- kultura techniczna i artystyczna (wytwórczości technicznej i twórczości artystycznej jako kultura działania (technika) i przeżyć (sztuka), oparta na kryteriach użyteczności i piękna.

Tym samym technika jest obok nauki, moralności i sztuki działem kultury, nakierowanym na poprawę skuteczności i efektywności działania. Działem techniki zajmującym się opracowywaniem nowych metod produkcji wyrobów lub przetwarzania surowców jest technologia. Stanowi ona naukowo opracowywaną metodę przeprowadzania procesów produkcyjnych lub przetwórczych. Dotyczy ona wytwarzania czegoś nowego lub przetwarzania czegoś już istniejącego przy wykorzystaniu doskonalonych w tym celu narzędzi.

---

[1] *Słownik wyrazów obcych PWN*, Warszawa 2005.
[2] *Wielki słownik* PWN-OXFORD, Warszawa 2007.

Angielski termin *technology* oznacza ogólnie technikę. Stosowany jest on zwłaszcza na oznaczenie nowych rozwiązań – *the development of new technologies* oraz krajów o zaawansowanym rozwoju – *technologically advanced countries*. Technologia w ujęciu *Uniwersalnej encyklopedii PWN*, jest dziedziną techniki zajmującą się opracowywaniem i przeprowadzaniem najkorzystniejszych, w określonych warunkach, procesów wytwarzania lub przetwarzania surowców, półwyrobów i wyrobów. Ze względu na stosowane metody wyróżnia się m.in. technologie: chemiczne, mechaniczne, elektryczne i biologiczne[3]. Według powołanego źródła technika zaś jest obszarem ludzkiej działalności, której celem jest oparte na wiedzy produkowanie rzeczy i wywoływanie zjawisk niewystępujących w przyrodzie oraz przekształcanie wytworów przyrody. Technologia i oparta na niej technika, stanowi czynnik rozwoju cywilizacyjnego, w tym społecznego, kulturalnego i gospodarczego.

Mianem techniki jest określany również sposób wykonywania określonych czynności intelektualnych lub manualnych w jakiejś dziedzinie, np. w odniesieniu do pracy umysłowej. Biorąc pod uwagę dziedzinę zastosowań, można wyróżnić m.in. technikę budowlaną, chemiczną, elektroniczną, informatyczną, medialną, czy telekomunikacyjną. Działalność badawczą w dziedzinie techniki prowadzą nauki techniczne. Wymagania zaś podyktowane ludzką naturą i godnością, jakim winny odpowiadać wszelkie badania i działania, określa etyka. Związek techniki z nauką wyraża się głównie zależnością między wynalazkiem technicznym a odkryciem naukowym. Z kolei związek techniki z etyką wyraża zależność pomiędzy tym, co faktycznie osiągalne, a zarazem moralnie dopuszczalne. Nie wszystko bowiem co faktycznie i technicznie jest wykonalne, jest też moralnie i prawnie akceptowalne. Wynika to stąd, że techniki i rozwijające je technologie są tylko środkami do celu, którym jest człowiek ze swoją osobową (podmiotową) godnością i ze swoim naturalnym (przyrodzonym) uposażeniem bytowym.

Pod wpływem języka angielskiego, w języku polskim niekiedy używa się niewłaściwie terminu „technologia" w znaczeniu „technika". Technologia obejmuje całokształt wiedzy dotyczącej konkretnej metody wytworzenia jakiegoś dobra lub uzyskania określonego efektu przemysłowego czy usługowego. Natomiast na technikę składa się całokształt umiejętności, w tym również z użyciem narzędzi, zastosowania tej metody. Wiele produktów może być wytworzonych w różnych technologiach, a o ich wyborze decyduje wiele czynników technicznych, ekonomicznych, społecznych czy kulturowych, jak np. koszt, czas, obwarowania prawne, bezpieczeństwo, wygoda itp.

**Technologia** zatem jest naukowo uzasadnionym sposobem posługiwania się środkami technicznymi. Od pojedynczych umiejętności różni się sposobem po-

[3] *Uniwersalna encyklopedia PWN*, Warszawa 2007.

stępowania, który jest oparty na teoretycznych (naukowo opracowanych i zweryfikowanych) podstawach, z uwzględnieniem praktycznych aspektów stosowania tych środków. Technologia jest więc sposobem korzystania ze środków technicznych, a technika to same środki techniczne. Technologia składa się ze środków technicznych oraz całokształtu badań nad ich własnościami i możliwościami. Badania te są źródłem wiedzy o posługiwaniu się nimi, która służy opracowywaniu warunków i procedur korzystania, tak z prostych narzędzi, jak również ze skomplikowanych urządzeń. Funkcją technologii jest służenie człowiekowi w organizowaniu i realizowaniu określonych prac za pomocą narzędzi i urządzeń, w warunkach jak najpełniejszego wykorzystania ich możliwości. Racjonalizację posługiwania się narzędziami technicznymi wyraża postęp technologiczny. Obecnie znane i stosowane nowoczesne technologie to technologie wysoko zaawansowane, informacyjne, informatyczne, komunikacyjne, telekomunikacyjne, sieciowe, internetowe, cyfrowe, mobilne, satelitarne i inteligentne.

Pierwotnie technologia była nauką o przetwórstwie i obróbce materiałów. Wyodrębnione z niej technologie informacyjne dotyczą narzędzi i procedur wykorzystywanych do operowania informacją i operowania na informacji[4]. Narzędzia informacyjne oznaczają sprzęt informatyczny i telekomunikacyjny, zaś procedury informacyjne odnoszą się do programów komputerowych i protokołów sieciowych. Operowanie informacją oraz operowanie na informacji umożliwia wspomagany sprzętowo i programowo proces przetwarzania jej nośników na postać cyfrową. Współczesne znaczenie i zastosowanie informacji wynika z operatywności cyfrowej technologii jej zapisu. Operatywność jednorodnej cyfrowej informacji oznacza, że może ona być stosowana zawsze i wszędzie, ilekroć zajdzie taka potrzeba. Informacja zaś stanowi tu poznawczą formę uporządkowania energii i materii. Informatyka zatem dostarcza wiedzy o przetwarzaniu informacji oraz umiejętności posługiwania się nią[5].

**Technologia informatyczna** to naukowo uzasadniony sposób posługiwania się środkami informatycznymi do zbierania, przechowywania, przetwarzania i przesyłania informacji. Do środków tych zalicza się sprzęt informatyczny – urządzenia komputerowe z urządzeniami wejścia i wyjścia oraz sprzęt telekomunikacyjny. W obrębie technologii informatycznych wyróżnia się warstwy:

- **sprzętu informatycznego** – narzędzi i urządzeń w aspekcie ich użyteczności dla procesów informacyjnych,
- **struktur danych** – rozwiązywania problemów przystosowania danych do ich zapisu, przechowywania, przesyłania i udostępniania, przy wykorzystaniu sprzętu informatycznego,

[4] Chodzi tu o rozróżnienie aktywnej roli informacji jako narzędzia oraz informacji jako biernego przedmiotu operacji.

[5] W. Gogołek, *Wprowadzenie do informatyki dla humanistów*, Warszawa 2007, s. 10.

– **procedur przetwarzania danych** – określania warunków i sposobów posługiwania się techniką informatyczną, czyli organizacji konkretnych prac w zakresie przetwarzania danych.

Istotą technologii informatycznej jest algorytmizacja procesów informacyjnych wspieranych narzędziami programistycznymi. Natomiast istotą współczesnych technologii telekomunikacyjnych jest kodowanie transmisji w jednorodnych impulsach.

Stosowany powszechnie skrót „IT" (od ang. *Information Technology*), określa ogół wiedzy i umiejętności, metod i narzędzi, procedur i mechanizmów związanych z zarządzaniem informacją oraz jej obiegiem, szczególnie w dużych organizacjach, w tym instytucjach publicznych i przedsiębiorstwach prywatnych. Ze względu na to, że przetwarzanie informacji odbywa się najczęściej za pomocą komputerów oraz przy zastosowaniu sieci komputerowych, często mówi się o technologiach i technikach komputerowych, cyfrowych, sieciowych i internetowych. Ich zakres zastosowania jest jednak ograniczony do poszczególnych aspektów informatyzacji jako wdrażania technologii i technik informatycznych.

Kategorii technologii informatycznej nie należy też utożsamiać z szerszą kategorią technologii informacyjnej. **Technologia informacyjna** to połączenie technologii informatycznej z technologiami pokrewnymi, zwłaszcza telekomunikacyjnymi. Oznacza ona zespół środków informatycznych (urządzeń, narzędzi, oprogramowania, sieci, metod) oraz innych technologii, które służą wszechstronnemu posługiwaniu się informacją[6]. Współczesna technologia informacyjna wykorzystuje informatykę, telekomunikację i media. Jako taka przyczynia się do rozwoju narzędzi informatycznych i rozbudowy połączeń telekomunikacyjnych. Ze względu na stosowane techniki i metody oraz wykorzystywane narzędzia i urządzenia podczas przetwarzania informacji można wyróżnić szereg technologii informacyjnych: a w tym technologie przetwarzania danych, informacji, wiedzy i tekstów, technologie sztucznej inteligencji, technologie bazodanowe, sieciowe i multimedialne.

Według innego ujęcia technologia informacyjna to jedna z dziedzin informatyki, włącznie ze sprzętem komputerowym oraz oprogramowaniem używanym do tworzenia, przesyłania, prezentowania i zabezpieczania informacji[7]. Dostarcza ona użytkownikowi narzędzi, za pomocą których może on pozyskiwać informacje, selekcjonować je, analizować, przetwarzać, zarządzać i przekazywać innym ludziom[8]. Bardziej zasadne wydaje się jednak włączanie technologii informatycznej do szerzej dziedziny technologii informacyjnej. Nie wszystkie bowiem

[6] Podobnie piszą: E. Gurbiel, G. Hardt-Olejniczak, E. Kołczyk, H. Kupiecka, M.M. Sysło, *Technologia informacyjna*, Warszawa 2003, s. 7.

[7] Por. również: W. Wrotek, *Technologia informacyjna*, podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych, Gliwice 2006, s. 19 oraz G. Koba, *Technologia informacyjna, podręcznik dla szkół ponadgimnazjalnych*, Wrocław 2002, s. 16.

[8] http://pl.wikipedia.org/wiki/Technologia_informacyjna

znane i stosowane technologie informacyjne są zarazem technologiami informatycznymi, jak np. tradycyjne technologie medialne i komunikacyjne. Informacja jest nie tylko przedmiotem zautomatyzowanego przetwarzania, lecz także zindywidualizowanego przekazywania oraz masowego upowszechniania. To zaś dopiero dziś podlega informatyzacji w ramach kształtującej się komunikacji elektronicznej oraz rozwijających się mediów elektronicznych.

W związku z tym, że nie sposób dziś oddzielać technologie informatyczne od technologii telekomunikacyjnych, mówi się łącznie o technologiach informacyjno-komunikacyjnych (ICT – *Information and Comunication Technology*), zwanych też technologiami teleinformatycznymi. Szerokie ich zastosowanie kształtuje w istotny sposób współczesny świat i leży u podstaw nowej gospodarki i administracji. Teleinformatyka jest dziś swoistym układem nerwowym globu, koniecznym w rozwoju każdego kraju. Sieć autostrad informacyjnych staje się kluczowym elementem przetrwania cywilizacji, jak np. infrastruktura elektryczna, czy drogowa[9]. Miarą postępu technicznego jest np. porównanie liczby tranzystorów w pierwszym chipie (kości) z 1971 roku, zawierającym 2300 tranzystorów, z wyprodukowanym w 2000 roku procesorem Pentium 4, zawierającym 32 miliony tranzystorów. Chipy są wcześniejszymi zminiaturyzowanymi i scalonymi półprzewodnikami, połączonymi w jednej obudowie jako elementy funkcjonalne, służące do budowy komputerów, stosowanych również w roli węzłów komunikacyjnych[10].

W dziedzinie ICT od samego początku obserwowane są radykalne i zależne od siebie procesy, w kierunku wzrostu mocy obliczeniowych urządzeń i poprawy przepustowości sieci oraz systematycznego ich tanienia i coraz łatwiejszego posługiwania się nimi. Do funkcji technologi informacyjnych należą zwłaszcza:

- ułatwienie organizowania i optymalizacja realizacji procesów informacyjnych, dowolnej skali,
- przyspieszenie zbierania, przetwarzania, udostępniania i przesyłania danych masowych,
- odciążenie człowieka w zakresie wykonywania prac nad danymi i informacją, zwłaszcza rutynowych,
- informacyjne i komunikacyjne wspomaganie procesów zarządzania, w tym podejmowania decyzji.

W zyskującym dziś na znaczeniu, wąskim i ścisłym ujęciu technologia informacyjna jest sprowadzana do technologii przetwarzania danych. W odróżnieniu od ujęć modelowych i konceptualnych, zinformatyzowane przetwarzanie danych, to technologiczna interpretacja operacji na fizycznych i matematycznych nośnikach danych. Jest ono przekształcaniem treści i postaci danych metodą wy-

[9] J. Gołaczyński (red.), *Prawne i ekonomiczne aspekty komunikacji elektronicznej*, Warszawa 2003, s. 413.

[10] Polskim przykładem rozwiązań w tej dziedzinie były komputery ODRA 1325 i 1305.

konywania systematycznych operacji, w celu uzyskania zaplanowanych wyników. W tej infologicznej interpretacji przetwarzanie danych jest wytwarzaniem danych wyjściowych (generowanie komunikatów wynikowych) na podstawie danych wejściowych (początkowych) dostarczanych przez zbiór komunikatów wejściowych. W związku z tym, że zbiór danych wejściowych nie ulega zużyciu, proces przetwarzania danych przyczynia się do zwiększenia ilości posiadanych danych o dane wynikowe, traktowane jako nowego rodzaju dobra, zwane dobrami informacyjnymi.

Rozwój od prostych systemów informacyjnych, przez systemy informatyczne, komputerowe, telekomunikacyjne, aż po systemy teleinformatyczne jest efektem rosnącego zapotrzebowania na informację pełną, szybką, trafną, przetworzoną, wielomedialną. Przełomem w rozwoju teleinformatyki w Polsce był dzień 17 sierpnia 1991 roku, kiedy zostało uruchomione połączenie sieciowe pomiędzy Warszawą i Kopenhagą[11].

W postępie technicznym wiodącą rolę odegrała i nadal jeszcze odgrywa energia elektryczna. Podstawą bowiem współczesnej kultury technicznej jest elektronika, informatyka, automatyka, robotyka, telekomunikacja wraz z energoelektryką. Wykorzystaniem zjawisk elektrycznych, w tym elektromechanicznych, elektrotermicznych i elektroradiacyjnych, czyli takich, w których energia elektryczna odgrywa podstawową rolę, zajmuje się elektrotechnika (energoelektrotechnika)[12]. Elektronika to nauka zajmująca się przepływem elektronów w gazach i półprzewodnikach oraz technika wykorzystania tego typu zjawiska. Zasadniczymi jej obszarami są:

- mikroelektronika, wykorzystująca układy scalone o bardzo wielkiej skali integracji (mikroprocesory klasy VLSI),
- optoelektronika, zajmująca się przekształcaniem zjawisk elektrycznych na fotonowe i odwrotnie, wykorzystywana w laserach i światłowodach[13].

Wciąż jeszcze podstawowym materiałem stosowanym w układach mikroelektronicznych jest krzem z uwagi na dobre jego właściwości elektronowe oraz powszechność jego występowania w naturze. Dzięki wciąż udoskonalanym mikroprocesorom, urządzenia z ich zastosowaniem cechuje postępująca: niezawodność, miniaturyzacja, precyzja, integracja, parametryzacja, koncentracja, synchronizacja, kompatybilność, stabilizacja, programowalność, samosterowanie, swobodna konfiguracja, energooszczędność, materiałooszczędność, odporność na zakłócenia, optymalizacja, wielofunkcyjność, mobilność, otwartość architektury, przyjazność w obsłudze, adaptacyjność do potrzeb, ergonomia, ekologiczność, stan-

[11] J. Chudzicka, „Informatyka w świecie globalnym. Szanse i zagrożenia", [w:] J. Kisielnicki (red.), *Informatyka w globalnym świecie*, Warszawa 2006, s. 154.

[12] S. Węgrzyn (red.), *Elektronika, informatyka, automatyka, robotyka, telekomunikacja dla potrzeb gospodarki i kultury narodowej*, III Kongres Nauki Polskiej, Warszawa, grudzień 1985, s. 1.

[13] Tamże.

daryzacja, personalizacja dostępu i profilowanie do potrzeb. Coraz częściej wskazuje się na dwie dalsze tendencje:
- nienadążania rozwoju technicznego w stosunku do możliwości wynikających z odkrywanych zjawisk i prawideł fizycznych,
- niezdolności do społecznego i jednostkowego absorbowania konstruowanych urządzeń i wytwarzanych narzędzi.

O ile elektronika oznacza praktyczne wykorzystanie ruchu wolnych elektronów w próżni, gazach i ciałach stałych, to elektroniczna forma danych stanowi postać nadaną im przy zastosowaniu urządzeń elektronicznych. W wąskim rozumieniu urządzenie elektroniczne to urządzenie oparte na wykorzystaniu zaobserwowanego zjawiska ruchu wolnych elektronów. Natomiast urządzenie elektroniczne w szerszym znaczeniu to każde zewnętrznie zasilane urządzenie zdolne do automatycznego przetwarzania informacji, również urządzenie optyczne, czy nawet biologiczne. Jak pisze Filip Wejman (1974) na gruncie prawa bardziej właściwe jest szerokie rozumienie:
- urządzenia elektronicznego jak w prawie amerykańskim, gdzie obejmuje ono urządzenia elektryczne, cyfrowe, magnetyczne, optyczne, elektromagnetyczne lub o podobnych właściwościach,
- danych elektronicznych, nie tylko zapisywanych na elektronicznych nośnikach informacji (ENI) i przekazywanych za pomocą środków komunikacji elektronicznej (ŚKE), ale także czasowo utrwalanych i przenoszonych na papierze lub plastiku, w postaci kodów kreskowych, czy ciągów liczb odpowiadających po ich digitalizacji ciągom bitowym[14].

W tym sensie dane mają postać elektroniczną, o ile do ich zapisu i odczytu wykorzystywane są urządzenia elektroniczne. Współczesne technologie informatyczne powodują:
- wielomedialne i hipermedialne odwzorowanie dowolnych informacji za pomocą różnych technik znakowych,
- integrację dotychczas oddzielonych i rozproszonych procesów przetwarzania informacji,
- tworzenie procesów i systemów informacyjnych o zasięgu ogólnoświatowym,
- dynamiczny spadek kosztów jednostkowych i bezpośrednich przetwarzania informacji,
- poszerzanie się w postępie geometrycznym powszechnie dostępnych zasobów informacyjnych[15],

[14] F. Wejman, *Wprowadzenie do cywilistycznej problematyki ustawy o podpisie elektronicznym*, PB 2002/2, s. 39.

[15] Został niedawno uruchomiony portal Europeana, czyli Europejska Biblioteka Cyfrowa, finansowany przez Komisję Europejską i częściowo przez kraje członkowskie. Biblioteka zawiera w tej chwili 2 mln obiektów cyfrowych: obrazów, tekstów, klipów wideo.
Zob. http://www.cafebabel.com/pol/article/26143/europeana-biblioteka-cyfrowa.html

– rozbudowę sektora informacyjnego zajmującego się wytwarzaniem, przetwarzaniem i dostarczaniem informacji,
– pojawianie się nowych zjawisk informacyjnych wymagających nowych narzędzi badawczych i regulacyjnych oraz form organizacyjnych,
– przekształcenie się cyfrowej informacji w niezbędny zasób gospodarczy, społeczny, kulturowy i prawny.

Stosowane powszechnie, również w obrocie prawnym, elektroniczne przetwarzanie danych (*Elektronic Data Processing*) oraz elektroniczna wymiana danych *(Elektronic Data Interchange*) opierają się na informatyce. Obecnie informatyka jest stosowana w zarządzaniu i sama wymaga skutecznego zarządzania. Podobnie jest ona wykorzystywana w prawie i administracji oraz stanowi przedmiot prawnej regulacji i administrowania. Stanowi ona składnik otoczenia organizacji, który jest czynnikiem niezastąpionym, wymagającym, kosztownym, dynamicznym oraz nieprzewidywalnym. W kontekście informatyki podstawami zmian organizacyjnych są rozwiązania: macierzowe, outsourcing oraz telepraca. Koncepcja organizacji macierzowej wynika z dążenia do stworzenia w organizacjach zależności pionowych (*stricte* organizacyjnych) oraz poziomych, jako związanych z wykonywanymi zadaniami. Koncepcja outsourcingu zaś dotyczy realizacji zadań pobocznych, niezbędnych do realizacji zadań głównych, przez podmioty zewnętrzne, które w sobie właściwym zakresie realizują zadania taniej i lepiej. Wzrost ilości zadań powierzanych firmom zewnętrznym przyczynił się do rozszerzenia outsourcingu również na działalność podstawową, co okazało się jednak nie zawsze korzystne. W ten sposób powstały dwie nowe formy współpracy – telepraca w odniesieniu do pracowników oraz organizacje wirtualne w przypadku kooperantów instytucjonalnych.

## 1.2. Informatyka

**Informatyka** to ogół dyscyplin naukowych i technicznych badających i stosujących metody automatycznego magazynowania, przedstawiania, opracowywania i przesyłania informacji. Obejmuje ona:
– **teorie informatyczne** (teorie automatów i algorytmów),
– **programowanie maszyn cyfrowych** (oprogramowanie),
– **budowę i metody oceny wyposażenia komputerowego** (sprzęt),
– **sposoby przesyłania danych na odległość** (sieci).

Informatyka powstała w połowie lat czterdziestych XX w. pod nazwą *computer science* lub *automatic data processing*, później zaś określana była również innymi terminami, tj.: *computing science, information science, information technology, knowledge reprezentation science, computer science, computer systems*

*i informatics*. W łacinie zaś termin *in-formatio/in-formationis* oznacza wizerunek, zarys i pojęcie[16].

Na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych XX w. we Francji był stosowany termin „informatyka" na oznaczenie luźnego zbioru różnych sposobów przetwarzania informacji, stopniowo doskonalonych za pomocą unowocześnianych wciąż komputerów, tak aby nadawały się do wielokrotnego zastosowania w różnorodnej praktyce[17]. W 1966 r. Akademia Francuska zaproponowała termin ten na określenie nowej gałęzi wiedzy, odnoszącej się do technik informacyjnych[18]. Informatyka od samych swoich początków sięgała do teorii informacji, będącej działem cybernetyki technicznej, przekształcając się ze zbioru metodyk i technologii, w dyscyplinę badawczą i stosowaną. W Polsce natomiast termin „informatyka" zaproponował w październiku 1968 r. Romuald Marczyński (1921–2000)[19], w Zakopanym na ogólnopolskiej konferencji poświęconej maszynom matematycznym, na wzór określenia francuskiego – „informatique", niemieckiego – „informatik" i włoskiego – „informatica". Obecnie termin „informatyka" w powszechnym użyciu oznacza:

- **w sensie węższym** – całokształt badań (naukę i technikę) w zakresie przetwarzania informacji za pomocą automatów (EMC – elektronicznych maszyn cyfrowych),
- **w sensie szerszym** – całokształt działań w zakresie wprowadzania do różnych dziedzin życia automatycznych środków przetwarzania informacji.

Nowymi i pokrewnymi określeniami są terminy: „infologia", „informacjologia" i „informatologia"[20], odnoszące się do systemowej nauki o informacji i jej użytecznej obróbki[21].

Informatyka obejmuje **naukę** (teorię) o problemach automatycznego przetwarzania informacji oraz **technikę** (praktykę) automatycznego wykonywania operacji na danych. Na termin „informatyka" składają się dwa słowa:

- **informacja** jako pewien zespół danych i zasób wiedzy o rzeczywistości (układ intelektualnie przyswajanej i matematycznie kodowanej treści),
- **automatyka** jako mechanizm samoczynnego przebiegu procesów (sposób dokonywania operacji bez każdorazowej ingerencji człowieka).

Odpowiednio do nazwy, omawiana dyscyplina ogarnia całokształt zagadnień dotyczących reprezentowania i wydobywania informacji, za pomocą programo-

---

[16] *Słownik łacińsko-polski*, pod red. T. Kumanieckiego, Warszawa 1984.

[17] J. Wołoch, *Stan prawa informatycznego. Retrospekcja i teraźniejszość informatyki, Internetu, prawa informatycznego*, Poznań–Wrocław 2001, s. 20.

[18] J. Petzel, *Informatyka prawnicza. Zagadnienia teorii i praktyki*, Warszawa 1999, s. 28.

[19] R. Marczyński był twórcą pierwszego polskiego komputera elektronicznego EMAL1.

[20] To nauka o informacji naukowej.

[21] M. Bazewicz, *Wizja społeczeństwa ery komunikacji, informacji i wiedzy XXI wieku*, Wrocław 2000, s. 23.

wanych urządzeń technicznych. Podobnie jak fizyka, zajmująca się badaniem praw rządzących przekształcaniem materii i energii, informatyka zajmuje się badaniem i wykorzystaniem praw rządzących przetwarzaniem informacji[22]. Stanowi ona dziedzinę wiedzy i umiejętności badającą i stosującą procesy oraz prawa rządzące kodowaniem, przechowywaniem, przekształcaniem i przekazywaniem informacji[23]. Zajmuje się ona technologiami przetwarzania informacji oraz technologiami wytwarzania systemów przetwarzających informacje. Pierwotnie była częścią matematyki, a następnie została rozwinięta jako osobna dyscyplina. Pozostała jednak nadal w ścisłym związku z matematyką, która dostarcza wzorów przetwarzania informacji oraz z logiką, która odsłania prawa tym rządzące.

Informatykę można podzielić na dwa główne działy. Pierwszy z nich ma charakter badawczy. Poświęcony jest analizowaniu i opisywaniu struktur procesów informacyjnych zachodzących w realnym świecie. Drugi zaś ma charakter konstrukcyjny. Zajmuje się tworzeniem oraz użytkowaniem rozwiązań pozwalających na operowanie informacją, podejmując projektowanie systemów i programowanie urządzeń. Dyscyplina ta jest związana z rozwojem komputerów i ich zastosowaniem w różnych obszarach. Jej zadaniem bowiem jest budowa systemów zautomatyzowanego przetwarzania informacji oraz ich modernizacja. Katalog klasyfikujący poddziedziny **informatyki** liczy kilkadziesiąt głównych dziedzin i blisko tysiąc działów szczegółowych. Natomiast informatyka, jako przedmiot nauczania szkolnego, pojawiła się w Polsce w 1985 r., uwzględniając podstawowe wiadomości dotyczące budowy komputerów, systemów operacyjnych, algorytmiki, języków programowania, zastosowań komputerów i rozwiązywania problemów przy ich użyciu oraz związanych z tym zagadnień prawnych, etycznych i społecznych.

Podstawową rolą informatyki jest przekształcanie informacji z postaci dostępnej ludzkim zmysłom do postaci binarnej (zerojedynkowej) oraz jej interpretowanie ponownie na zmysłowo dostępną postać. Informacja w postaci informatycznej reprezentowana jest przez ciągi bitowe w matematycznej postaci kombinacji zer i jedynek, której długość zależy od rozległości samej informacji. Tak np. zbiór bitów utrwalający dwugodzinny film obejmuje kilkadziesiąt miliardów bitów, a strona znormalizowanego tekstu około 15 tys. bitów.

Informatyka wyrasta na bazie wcześniejszych od niej dziedzin wiedzy, a zarazem przyczynia się do ukształtowania dziedzin nowych. Spośród dziedzin tych wystarczy wymienić wspomnianą już matematykę i logikę oraz mechanikę, automatykę, elektronikę, cybernetykę, kryptologię, telematykę, heurystykę, bioinformatykę, prawometrię, czy fantomatykę. Prezentacja informatyki przeszłości dokonywana jest zwykle w języku matematyki. Natomiast wizja informatyki przy-

[22] S. Węgrzyn (red.), *Elektronika*…, s. 18/19.
[23] P. Waglowski, *Prawo w sieci. Zarys regulacji Internetu*, Gliwice 2005, s. 263.

szłości kreowana jest w języku filozofii. Informatyka służy dziś integracji, reprezentacji i komunikacji wiedzy. Wprowadza ona tzw. techniki opakowania informacji. W ten sposób przyczynia się do nowej organizacji ludzkiej aktywności, a przy tym wymusza systemową interpretację rzeczywistości.

Informatyka według polskich norm jest dyscypliną naukowo-techniczną, zajmującą się przetwarzaniem informacji za pomocą komputerów. Stefan Węgrzyn (1925) wskazuje, że jest to dyscyplina badająca procesy i prawa rządzące kodowaniem przekształcaniem i przekazywaniem informacji oraz wykorzystywaniem tych praw dla potrzeb ludzi urządzeń, metod i systemów[24]. Informatyka opracowuje, wprowadza i stosuje zbiór pojęć, zasad, środków, narzędzi i systemów, które umożliwiają człowiekowi posługiwanie się informacją w codziennym współdziałaniu z innymi i w kontakcie z otoczeniem. Metodologia informatyki obejmuje podstawowe czynniki wyodrębniające ją jako dyscyplinę teoretyczną i praktyczną. Informatykę jako dyscyplinę wiedzy i dziedzinę umiejętności wyróżnia: przedmiot, cel, metoda, zadania, podmioty i obszary.

**Przedmiotem informatyki** są pojedyncze operacje i rozległe procesy samoczynnego przetwarzania danych, informacji i wiedzy. Dyscyplina ta bowiem zajmuje się organizacją i realizacją tych operacji i procesów dla lepszego i pełniejszego zaspokajania potrzeb informacyjnych człowieka. **Celem informatyki** jest usprawnianie, w tym umasowienie i przyspieszenie, procesów informacyjnych, dotyczących pozyskiwania, przechowywania, opracowywania, udostępniania, przekazywania i wykorzystywania informacji. Nie chodzi tu o samo wytwarzanie informacji, ale o coraz bardziej zaawansowaną obróbkę jej nośników, prowadzącą do pozyskiwania nowych informacji.

Z kolei **metodą informatyki** jest matematyczne (numeryczne) kodowanie informacji i zalgorytmizowane (zaprogramowane) jej przekształcanie. Jak wyjaśnia *Uniwersalna encyklopedia PWN*: „informatyka posługuje się językiem i metodami matematyki, logiki matematycznej i specyficznych dziedzin, takich jak: teoria języków formalnych i automatów abstrakcyjnych, teoria algorytmów, teoria obsługi masowej. Teorie te tworzą również swój własny język i metody. Programowanie i budowanie systemów informatycznych obejmuje w szczególności tworzenie narzędzi ułatwiających programowanie i ogólnie – posługiwanie się komputerami. Do narzędzi tych należą języki programowania, translatory, systemy operacyjne i in. Do działu informatyki związanego z programowaniem należą też metody programowania i oceny programów. Dział informatyki związany ze sprzętem komputerowym (jego budową i metodami oceny) wykorzystuje zarówno rozwój elektroniki, jak i modele obliczeniowe tworzone w celu szybkiego, algorytmicznego rozwiązywania zadań. Modele te stanowią teoretyczną podstawę

[24] Por. S. Węgrzyn, *Wykłady z podstaw informatyki prof. Stefana Węgrzyna*, Gliwice 2003.

tzw. architektur komputerowych, realizowanych następnie elektronicznie"[25]. **Zadaniem informatyki** jest więc badanie i wykorzystywanie zależności logicznych i prawidłowości matematycznych zachodzących w procesach informacyjnych, zapisanych za pomocą wielkości numerycznych.

Stosownie do przedmiotu, celu i zadań informatyki jej podmiotem jest zawsze i ostatecznie sam człowiek jako jej:
- **twórca** (projektant) – każdy, kto opracowuje rozwiązania usprawniające procesy informacyjne,
- **operator** (administrator) – każdy, kto kieruje wykorzystaniem rozwiązań informatycznych dla realizacji dowolnych zadań,
- **odbiorca** (użytkownik) – każdy, kto nawet incydentalnie, bezpośrednio lub pośrednio korzysta z komputera lub efektów jego działania.

We współczesnym świecie zaś nie da się raczej funkcjonować bez korzystania z komputerów, a już na pewno bez wykorzystywania efektów ich pracy. Bez uznania i respektowania decydującej – wyjściowej i docelowej roli człowieka, informatyka traci swoje znaczenie i przeznaczenie. Szczegółowymi obszarami informatyki składającymi się na jej wykorzystanie w służbie jednostek i całych społeczeństw są:
- badanie zależności logicznych i prawidłowości matematycznych zachodzących podczas przetwarzania informacji,
- konstruowanie środków technicznych automatycznego przetwarzania informacji oraz metod posługiwania się nimi,
- wdrażanie rozwiązań automatycznego przetwarzania informacji w kolejnych obszarach działalności,
- kształtowanie świadomości w zakresie możliwości wykorzystania technologii informatycznych,
- przebudowa struktur organizacyjnych, w celu uzgodnienia ich z automatycznymi procesami informacyjnymi.

Informatyka łączy więc poszukiwania, teorie, analizy, projektowanie, ocenę, implementację, wykorzystanie i upowszechnianie zautomatyzowanych procesów informacyjnych. Wzorem dla systemów binarnych zastosowanych w maszynach cyfrowych stał się binarny charakter zjawisk zaobserwowanych w przyrodzie i stanów wpisanych w strukturę całej rzeczywistości[26]. Chociaż więc informatyka należy do zajęć i nauk technicznych, to można i należy postrzegać ją w kontekście zainteresowań bardziej ogólnych, w tym także nauk filozoficznych. Technologia bowiem, aby się sprawdzała, musi respektować nawet najbardziej ogólną strukturę rzeczywistości rozpoznawaną na gruncie metafizyki, najbardziej oczy-

[25] *Uniwersalna encyklopedia PWN*, Warszawa 2008.

[26] E. Kowalczyk, *Cybernetyka – myśl porządkująca*, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk––Łódź 1987, s. 46.

wiste zasady myślenia odczytywane na gruncie logiki oraz najbardziej podstawowe wymogi postępowania ustalane na gruncie etyki.

Informatyka jest nauką o komputerowej i cyfrowej zarazem reprezentacji wiedzy, gdzie komputer to maszyna licząca, a cybernetyka to technologia działania i oddziaływania na siebie komputerowych układów. Komputerowa reprezentacja wiedzy jest cyfrowa, binarna, formalna, ilościowa, jednoznaczna, schematyczna, systemowa, zalgorytmizowana, zdematerializowana. Informatyka posługuje się swoistą i rozległą terminologią, własną oraz przyswojoną z innych dziedzin życia i zapożyczoną od innych dyscyplin badawczych. Należą do niej między innymi takie pojęcia, jak: model i system, symulacja i sterowanie, komenda i operacja, obliczenie i komunikat, parametr i atrybut, algorytm i obiekt, program i sprzęt, zapis i przekaz, dane i informacja, opcje i okna, profile i filtry, szybkość i pojemność, datagramy i hiperlinki, wyszukiwarki i przeglądarki, sieć i neuron, modem i router, multimedia i biometria, transakcja i baza, redundancja i kompatybilność, wirus i haking, alienacja i integracja, anonimizacja i szyfrowanie. Niektóre z przykładowo wymienionych pojęć wyrosły na gruncie informatyki, ale większość z nich otrzymała nowy sens, co jest powodem jej hermetyczności, porównywanej z hermetycznością języka prawnego. Kształtowanie się zaś informatyki prawniczej i prawa informatycznego jest podwójnie trudnym zadaniem, gdyż wymaga przezwyciężania obydwu semantycznych i syntaktycznych partykularyzmów. Z jednej strony prawnicy muszą poznawać specyfikę zastosowania informatyki i posługiwania się jej językiem, a z drugiej informatycy powinni też liczyć się ze specyfiką prawa oraz odrębnością stosowanych w nim pojęć i konstrukcji[27].

Metodologia każdej dyscypliny wymaga uwzględnienia historii rozwoju oraz twórców jej założeń. Najwybitniejszymi naukowcami, których prace przyczyniły się do powstania komputerów, a tym samym informatyki, byli: francuski filozof, pisarz, fizyk i matematyk – Blaise Pascal (1623–1662), który opracował kalkulator zwany Pascaliną; niemiecki filozof, matematyk, fizyk i prawnik – Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716), który m.in. zapoczątkował system binarny; angielski matematyk, astronom i mechanik – Charles Babbage (1791–1871), który skonstruował maszynę analityczną; angielska hrabina Ada Lovelace (1815–1852), która opisała mechaniczny komputer Charlesa Babbage'a, oraz amerykański matematyk i inżynier – Claude Elwood Shannon (1916–2001), który dopracował zastosowanie kodu binarnego, twierdząc w młodzieńczym wieku, że ciągami zer i jedynek da się opisać tekst, obraz i dźwięk. Za ojca informatyki uznaje się najczęściej angielskiego matematyka i kryptologa – Alana Mathisona Turinga (1912––1954), który w latach trzydziestych XX w. zaproponował w pracy *On Computable Numbers* rozwiązanie nazwane później Maszyną Turinga. Przed zbudowa-

[27] Zob. ważne rozgraniczenia: J. Wołoch, *Stan prawa informatycznego*….

niem pierwszych komputerów, stworzył on podstawy informatyki teoretycznej, opisując uniwersalny model wykonywania wszelkich algorytmów. Wykazał, że dla działania urządzeń najefektywniejszy jest algorytm wyrażony w najprostszym z możliwych języków. Według niego za pomocą prostego matematycznego opisu i kilku elementarnych operacji mogły być tworzone najbardziej zaawansowane, skomplikowane i rozległe procesy obliczeniowe.

Dzięki wynalezieniu pod koniec XIX wieku kart perforowanych, pierwsze maszyny elektro-mechaniczne mogły osiągnąć zdolność realizacji algorytmów przetwarzających obszerne zbiory danych. Karty perforowane stały się wejściem, z którego mogły być wyprowadzane dane do przetwarzania za pomocą prostych algorytmów. Postęp elektroniki pozwolił na budowę maszyn analogowych, odtwarzających algorytmy matematyczne. Mogły one wykonywać coraz bardziej zaawansowane operacje arytmetyczne, w tym różniczkowanie i całkowanie. W Wielkiej Brytanii oraz USA pierwsze komputery zbudowano na początku lat 40. Miały one ściśle określone zadania w zakresie łamania niemieckich szyfrów oraz wykonywania innych obliczeń na potrzeby wojska. W 1944 roku skonstruowano w USA programowalną maszynę zdolną do wykonywania wszystkich algorytmów – ENIAC. Pracowała ona w systemie dziesiętnym, a programowania dokonywano poprzez przełączanie odpowiednich kabli.

Od drugiej połowy XX w. wyróżnia się następujące okresy rozwoju informatyki jako technologii informacyjnej:
- lata pięćdziesiąte – okres budowy pierwszych rozwiązań,
- lata sześćdziesiąte – okres wzmożonych badań,
- lata siedemdziesiąte – okres pierwszych zastosowań,
- lata osiemdziesiąte – okres rozbudowy infrastruktury,
- lata dziewięćdziesiąte – okres masowego wykorzystania.

Współczesny postęp informatyki opiera się na technologiach mikroprocesorowych o wysokiej skali integracji funkcji i procesów przetwarzania sygnałów fizycznych VLSI (*Very Large Scale Integrated*). Rozwój układów mikroprocesorowych o dużej skali integracji zrewolucjonizował stan nauki i techniki. Dzięki nim informatyka rozwija dalsze technologie, a w tym: opakowania informacji, inżynierii informacyjnej, instrumentów informacyjnych, infrastruktury informacyjnej, reprezentacji informacji i automatyki informacyjnej. Dziś wskazuje się na 5 rodzajów technologii, które zdecydują o szansach rozwoju przyszłości: komputery, telekomunikacja, biotechnologia, nanotechnologia i alternatywne źródła energii[28]. Jednak żadna dziedzina nauki i techniki nie jest w stanie dziś obyć się bez pomocy informatyki.

[28] W. Szpringer, *Dystrybucja w gospodarce cyfrowej. Między monopolem a konkurencją*, Warszawa 2003, s. 13.

Wśród technologii informacyjnych wyróżnić należy wspomniane wcześniej technologie cyfrowe i nowe technologie. Technologia cyfrowa (*digital technology*), to technologia wprowadzania w życie techniki cyfrowej za pomocą metod informatycznych z wykorzystaniem urządzeń cyfrowych. Jest to dziedzina interdyscyplinarna, powstała z połączenia nowoczesnych nauk, takich jak systemy cyfrowe, technika cyfrowa, układy cyfrowe itp., powstałych w wyniku rewolucji cyfrowej[29]. Technologia cyfrowa oznacza zastosowanie technik cyfrowego kodowania danych. Ze względu na rozpowszechnienie się technik cyfrowych informatyka jest działalnością natury naukowo-technicznej, społeczno-gospodarczej i organizacyjno-prawnej, mającej na celu wprowadzenie cyfrowej postaci informacji do rozmaitych dziedzin życia. Technologie cyfrowe są wykorzystywane w różnych dziedzinach ze względu na nieograniczone możliwości zapisu, obróbki i przekazu informacji przy ich zastosowaniu. Jednym z ważniejszych zastosowań technik cyfrowych są: podpis cyfrowy, cyfrowy pieniądz, telewizja cyfrowa, fotografia cyfrowa czy cyfrowa telefonia. Natomiast termin „nowe technologie" (*high-tech*) to potoczne, często używane w mediach określenie zaawansowanych rozwiązań technicznych i zastosowań najnowszych odkryć naukowych w praktyce, gdzie człon „nowe" oznacza, że pojawiły się one dopiero w ostatnim pięcioleciu. Najbardziej zaawansowane technologie znajdują najpierw zastosowania militarne, a dopiero w miarę ich falsyfikowania (powielania i potwierdzania) przedostają się do zastosowań cywilnych.

Najbardziej zaawansowane techniki informacyjne są najistotniejszym elementem przewagi militarnej. Stąd kryptografia w wielu państwach uznawana jest za technologię militarną, na eksport której konieczne jest specjalne pozwolenie. Przykładem takiej technologii był asymetryczny algorytm szyfrujący RSA w USA, pomimo jego zastosowania w obrocie cywilnym[30]. W rozporządzeniu Rady Ministrów z 3 grudnia 2001 roku w sprawie rodzajów broni i amunicji oraz wykazu wyrobów i technologii o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym, na których wytwarzanie lub obrót jest wymagana koncesja, ustalono m.in. wykaz wyrobów i technologii związanych z przetwarzaniem informacji niejawnych. Wśród wskazanych tam systemów i urządzeń znalazły się moduły i i układy, w których stosowane są algorytmy symetryczne wykorzystujące długość klucza przekraczającą 64 bity, wykorzystywane np. w niektórych routerach. Jak przypomina Piotr Waglowski (1974), tym samym i w Polsce wytwarzanie i obrót niektórymi technologiami kryptograficznymi wymaga stosownej koncesji[31].

[29] Źródło: http://pl.wikipedia.org/wiki/Nowe_technologie
[30] P. Waglowski, *Prawo w sieci*…, s. 228.
[31] Tamże, s. 229.

## 1.3. Telekomunikacja

Technologie telekomunikacyjne dotyczą sposobów komunikowania się ludzi oddalonych od siebie przestrzennie, jako nieobecnych w tym samym miejscu. Brak bezpośredniej styczności zmusza do poszukiwania środków pośredniczących w wymianie myśli. W najszerszym ujęciu komunikowanie jest zjawiskiem powszechnym i polega na wzajemnym kontakcie z otoczeniem. Sam termin **komunikacja** oznacza:

- transport, jako przenoszenie czegoś pomiędzy nadawcą i odbiorcą, na bliższą lub dalszą odległość,
- wymianę, jako wzajemne oddziaływanie na siebie stron w schemacie akcja – reakcja,
- łączność, jako przekazywanie informacji (wiadomości) z użyciem wybranego medium (telekomunikacja).

Łączność jest rodzajem działań w zakresie przekazywania wiadomości pomiędzy oddalonymi od siebie punktami za pomocą dowolnych sygnałów, w tym impulsów elektrycznych (telekomunikacja), czy fal radiowych (radiokomunikacja). Obecnie podstawowym nośnikiem informacji są fale elektromagnetyczne w zakresie częstotliwości zaliczanych do fal radiowych i mikrofal.

Według encyklopedii Wikipedia telekomunikacja – to dziedzina techniki i nauki zajmująca się transmisją wszelkiego rodzaju informacji na odległość. Obejmuje również sposoby przetwarzania tych informacji, kodowanie, sprzęt telekomunikacyjny, teorie propagacji, sieci telekomunikacyjne i wiele innych zagadnień[32]. **Telekomunikacja** jest zatem dziedziną wiedzy (nauki) i umiejętności (techniki), obejmującą zagadnienia przekazywania w przestrzeni wiadomości, za pomocą dźwięków i obrazów, przy użyciu sygnałów w postaci impulsów elektrycznych i fal elektromagnetycznych. Zależnie od rodzaju przekazywanej wiadomości telekomunikacja dzieli się na:

- telefonię (przekazywanie głównie dźwięków mowy),
- radiofonię (przekazywanie dźwięków mowy i muzyki),
- telegrafię (przekazywanie znaków pisma),
- symilografię (przekazywanie nieruchomych obrazów),
- telewizję (przekazywanie ruchomych obrazów wraz z dźwiękiem),
- telemetrię (przekazywanie danych pomiarowych),
- sygnalizację (przekazywanie umownych znaków komunikatu),
- telemechanikę (przekazywanie sygnałów sterujących),
- teledację (przekazywanie danych cyfrowych)[33].

[32] http://pl.wikipedia.org/wiki/Telekomunikacja
[33] J. Dudkiewicz, *Uniwersalna encyklopedia PWN*...

Telekomunikacja rozpoczyna się wraz z przesyłaniem od najdawniejszych czasów wiadomości przy użyciu sygnałów optycznych (pochodni i ognisk) oraz dźwiękowych (bębnów i trąb). Jednakże dalszy jej rozwój umożliwiło:

- zbudowanie telegrafu igiełkowego w 1833 r. przez niemieckich uczonych – Carla Friedricha Gausse'a i Wilhelma Webera, a w 1837 r. telegrafu elektrycznego przez angielskiego fizyka – Sir Charles'a Wheatstone'a (1802–1875),
- opracowanie w 1837 r. przez amerykańskiego wynalazcę, malarza i rzeźbiarza – Samuela Finley'a Breese'a Morse'a (1791–1872) telegrafu opartego na systemie kropek i kresek, zwanego alfabetem Morse'a,
- wynalezienie w 1876 r. telefonu, w tym mikrofonu i słuchawki elektromagnetycznej, przez kanadyjskiego logopedę Alexandra Grahama Bella (1847–1922).

Etapy dalszego rozwoju telekomunikacji to:

- powstanie na przełomie XIX i XX w. radiokomunikacji, dzięki wynalezieniu nadajnika i odbiornika radiowego oraz anteny,
- rozwinięcie się teletransmisji przewodowej, umożliwiającej równoczesne przesyłanie kilku rozmów tym samym torem telekomunikacyjnym,
- przekazywanie większej ilości rozmów jedną linią telefoniczną, dzięki wykorzystaniu prądu elektrycznego, mikrofal i światła laserowego,
- rozwinięcie się od lat 60. XX w. transmisji danych cyfrowych, telewizji kablowej oraz łączności za pomocą sztucznych satelitów,
- wykorzystanie w teledacji modemów, przekształcających sygnał cyfrowy z komputera w formę przesyłaną telefonicznie,
- upowszechnienie się Internetu w oparciu o rozbudowę sieci teleinformatycznych, używanych do przesyłania korespondencji elektronicznej,
- integracja techniki teletransmisyjnej, polegająca na wykorzystaniu jednej sieci cyfrowej przez użytkowników usług telekomunikacyjnych.

Obecnym etapem rozwoju telekomunikacji jest rozpowszechnienie się telefonii komórkowej wykorzystywanej do świadczenia szerokiego zakresu usług[34].

W procesie przekazywania wiadomości następuje ich przetworzenie na sygnał, przesłanie sygnału (teletransmisja) oraz ponowne przetworzenie sygnału na wiadomości udostępniane w postaci zmysłowo (słuchowo lub wzrokowo) dostępnych znaków informacyjnych. Zespół wszystkich urządzeń do przesyłania wiadomości wraz z połączeniami znajdującymi się na pewnym obszarze tworzy sieć telekomunikacyjną. Urządzenia telekomunikacyjne zaś to wszystkie instalacje zapewniające wymianę sygnałów pomiędzy zakończeniami sieci. Ich połączenie zestawiane jest na stałe lub na czas dokonywania transmisji (komutacja).

Drogi, po których przebiegają sygnały elektryczne lub elektromagnetyczne, będące nośnikami znaków reprezentujących wiadomości, zwane są drogami telekomunikacyjnymi. Do dróg tych zalicza się kanały, łącza i tory telekomunika-

[34] Etapy wyróżnione za encyklopedią Wikipedia, http://pl.wikipedia.org/wiki/Telekomunikacja

cyjne. Kanałem telekomunikacyjnym jest droga przeznaczona do transmisji sygnału elektrycznego lub elektromagnetycznego w jednym kierunku, zestawiona pomiędzy punktem powstania tego sygnału, a punktem jego przeznaczenia. Stosownie do rodzaju telekomunikacji, rozróżnia się kanały telefoniczne, telegraficzne, radiofoniczne, telewizyjne, teledacyjne itd.[35] Do uzyskania połączenia konieczne jest zestawienie między aparatami końcowymi drogi sygnału z wielu komutowanych ogniw. Ogniwa te są odcinkami dwu różnokierunkowych kanałów, zwanych łączami telekomunikacyjnymi[36].

Do realizacji tradycyjnych kanałów telekomunikacyjnych stosuje się tory telekomunikacyjne, w postaci długich i cienkich układów elektrycznych zwanych liniami. Są one bierne, gdyż nie zawierają źródeł energii i umożliwiają rozchodzenie się wzdłuż ich osi fal elektromagnetycznych w postaci silnie skupionych wiązek. Obecnie stosuje się nadal przewodowe tory telekomunikacyjne, zbudowane z metalu oraz coraz częściej radiowe tory telekomunikacyjne, zbudowane z dwu anten kierunkowych. Dzięki wprowadzanym rozwiązaniom, jeden tor może służyć do realizacji wielu kanałów telekomunikacyjnych, transmitujących jednocześnie różne sygnały, bez wzajemnego oddziaływania)[37].

Zespół współpracujących ze sobą urządzeń i sieci telekomunikacyjnych, realizujących wspólne zadania, zwany jest systemem telekomunikacyjnym. Systemy telekomunikacyjne mają charakter trwały – wówczas zwane są zestrojami (np. system teletransmisyjny złożony z torów światłowodowych), oraz nietrwały – wówczas zwane są zestawami (np. system telefoniczny złożony z wielu łączy powiązanych na czas prowadzenia rozmowy)[38]. System telekomunikacyjny składa się z nadajnika, medium transmisyjnego (połączenia) oraz odbiornika. Nadajnik jest urządzeniem sprawdzającym (kodującym) znaki wiadomości do postaci fizycznych sygnałów. Medium transmisyjne (bezprzewodowe – radiowe naziemne, czy satelitarne oraz przewodowe – światłowodowe, czy miedziane) przenosi sygnały, modyfikując lub pogarszając ich jakość. Odbiornik zaś jest wyposażony w mechanizm dekodowania sygnałów, odtwarzając też w pewnym zakresie brakujące ich części[39].

---

[35] Jak wyjaśnia *Uniwersalna encyklopedia PWN* „Typowym przykładem nietrwałego kanału telekomunik. jest komutowany (łączony w pośredniczących centralach telefonicznych) kanał telefoniczny prowadzący od abonenta A do abonenta B lub odwrotnie, który jest realizowany na czas trwania rozmowy, po czym ulega dekompozycji. Trwałym zaś kanałem telekomunik. jest np. kanał radiofoniczny – prowadzący od studia do radiostacji (skąd dalej zostaje „rozsiany" za pomocą anteny do wielu odbiorników dostrojonych do danej długości fali)".

[36] Łączem jednokierunkowym (o 1 kanale) jest np. łącze radiofoniczne, a łączem dwukierunkowym (o 2 kanałach) – łącze telefoniczne zawarte między 2 sąsiednimi centralami telefonicznymi.

[37] *Uniwersalna encyklopedia PWN*…

[38] Tamże. Szerzej na ten temat zob.: L. Byczkowska-Lipińska, *Informatyczne aspekty telekomunikacji*, Łódź 2004.

[39] http://pl.wikipedia.org/wiki/Telekomunikacja

Technika informacyjna (zapisu, odczytu i przekazu informacji) dzieli się na technikę analogową (tradycyjną) oraz technikę cyfrową (nowoczesną). Pod względem bowiem sposobu zapisu i transmisji dane zasadniczo można podzielić na:
– analogowe (dane ciągłe) – zapisane za pomocą wielkości, których wartość zmienia się w sposób ciągły (płynny),
– cyfrowe (dane dyskretne) – reprezentowane przez wielkości, których wartość nie zmienia się w sposób ciągły (analogowy), lecz dyskretny[40].

**Technika analogowa** obejmuje metody i środki służące do generowania, wymiany i przetwarzania sygnałów ciągłych (zmieniających się nieprzerwanie) w elektronicznych układach scalonych. Dzięki niej wykonywanych jest szereg operacji przetwarzania natury sygnału, np. sygnału optycznego na sygnał elektryczny lub parametrów sygnału, np. napięcia elektrycznego na częstotliwość. Z kolei **technika cyfrowa** obejmuje całokształt urządzeń wykorzystujących dane w postaci cyfrowej (dyskretnej) i opiera swoje działanie o tzw. dyskretyzację sygnału (digitalizację).

**Dyskretyzacja sygnału** (digitalizacja) oznacza przekształcanie sygnału ciągłego (analogowego) na sygnał dyskretny (cyfrowy). Sygnał analogowy, będący funkcją ciągłą określonego parametru (np. napięcia), podlega próbkowaniu, w ten sposób, że jego wartość mierzona jest w bardzo krótkich odstępach czasu. Pełny zakres wartości sygnału dzielony jest na przedziały (kwantowanie), którym przypisywane są kody liczbowe (słowa kodowe), zapisywane zwykle w systemie dwójkowym (binarnym). Każdy przedział posiada inne słowo kodowe, dlatego maksymalna liczba przedziałów zależna jest od liczby możliwych kombinacji znaków w słowie kodowym[41]. Poszczególne wartości sygnału (próbki) kwalifikowane są do przedziałów, w zakresie których się mieszczą, a następnie są im przydzielane kody liczbowe tych przedziałów. W ten sposób sygnał ciągły zamieniany jest na zbiór wartości w ustalonych przedziałach. Im więcej próbek i większa liczba przedziałów wartości, tym wierniej sygnał cyfrowy oddaje przebieg sygnału analogowego. Sygnały w postaci dyskretnej są przesyłane w sposób pewny, z wyeliminowaniem zniekształceń, magazynowane w systemach komputerowych oraz odtwarzane jako obraz i dźwięk w odtwarzaczach, po przetworzeniu ponownie na sygnały ciągłe – wykorzystywane w urządzeniach analogowych.

Podstawową dziś techniką przesyłania wiadomości i zarazem głównym działem telekomunikacji związanym z przesyłaniem wiadomości na odległość jest radiokomunikacja. Przesyłanie odbywa się pomiędzy współpracującymi ze sobą urządzeniami radiowymi (nadajnikiem radiokomunikacyjnym i odbiornikiem

[40] Znaczy to, że przyjmuje wartości tylko z pewnego skończonego zbioru. Szerzej por.: S.W. Smith, *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców*, tł. M. Nadachowski, Warszawa 2007.

[41] Przy zastosowaniu słów kodowych 8-bitowych (o ośmiu znakach) można uzyskać 256 przedziałów.

radiokomunikacyjnym). Przesyłane wiadomości są przenoszone w zakres częstotliwości radiowych w wyniku zastosowania modulacji. Rozróżnia się radiokomunikację:
- porozumiewawczą – dwukierunkowe przekazywanie wiadomości między dwoma lub więcej punktami (abonentami),
- rozsiewczą (radiodyfuzyjną) – jednokierunkowe przekazywanie wiadomości z jednego nadajnika do wielu odbiorców (radiofonia i telewizja),
- zbiorczą – jednokierunkowe przekazywanie wiadomości z wielu punktów do jednego odbiornika (ośrodka radiowego lub telewizyjnego).

Systemy i urządzenia radiokomunikacyjne o specjalnym przeznaczeniu mają charakter uniwersalny, czyli są zdolne do jednoczesnej realizacji wszystkich rodzajów połączeń. Zależnie od rozmieszczenia i rodzaju obiektów, na których zainstalowano urządzenia radiokomunikacyjne, radiokomunikację porozumiewawczą można podzielić na stałą, gdy urządzenia biorące udział w realizacji połączeń znajdują się na obiektach nieruchomych, i ruchomą, gdy co najmniej jedno z urządzeń jest przenośne. W radiokomunikacji ruchomej wykorzystuje się łącza typowe dla radiotelefonii czy telefonii komórkowej oraz łącza satelitarne. Współczesna telekomunikacja stosuje łącza radiowe w mikrofalowych pasmach częstotliwości, umożliwiające korzystanie ze stacjonarnych usług telekomunikacyjnych, również przez ruchomych użytkowników, posługujących się wielofunkcyjnymi aparatami, wyposażonymi we wbudowany układ nadawczo-odbiorczy.

Łącza radiowe są również wykorzystywane w bezprzewodowych lokalnych sieciach komputerowych WLAN (*Wireless Local Area Network*), zapewniających parametry pracy porównywalne z parametrami działania lokalnych sieci przewodowych LAN. Uwalnia to od konieczności tworzenia specjalnego okablowania strukturalnego. Pozwalają one na swobodne poruszanie się użytkownika w obszarze objętym zasięgiem sieci, zależnym od rozprzestrzeniania się mikrofal lub fal podczerwonych.

Nowym działem łączności jest łączność kosmiczna, jako dziedzina techniki zajmująca się przesyłaniem informacji z Ziemi do statków kosmicznych i z powrotem, pomiędzy statkami kosmicznymi oraz łącznością na Ziemi uzyskiwaną za pośrednictwem sztucznych satelitów[42]. Komunikacja satelitarna umożliwia przekazywanie informacji w skali światowej i regionalnej. Łączność ta stanowi specyficzną odmianę radiokomunikacji. Funkcjonowanie radiokomunikacji satelitarnej opiera się na wykorzystaniu stacji retransmisyjnych, zainstalowanych na sztucznych satelitach Ziemi. Satelity te krążą po kołowych lub eliptycznych orbitach nachylonych pod różnymi kątami względem płaszczyzny równika, na wysokości od 500 km do 40 tys. km. Duża odległość satelity od powierzchni Ziemi pozwala na uzyskanie dużego zasięgu łączności, tj. dużych obszarów ob-

[42] *Uniwersalna encyklopedia PWN*, Warszawa 2007. Na wiele aspektów łączności zwraca też uwagę praca: S. Parker, *Łączność dziś i jutro*, tł. M. Rebow, Wrocław 1998.

sługiwanych przez satelitę[43]. Najważniejszą rolę w radiokomunikacji satelitarnej odgrywają systemy o zasięgu globalnym: Intelsat, Inmarsat, Eutelsat i Intersputnik. Ponadto od lat 60. XX w. w radiokomunikacji satelitarnej (porozumiewawczej i rozsiewczej) rozwijają się systemy regionalne, krajowe, firmowe i wojskowe[44].

## 1.4. Media

„Media" to słowo o szerokim zastosowaniu w różnych dziedzinach. Tu zaś chodzi o media informacyjne, czyli pośredniczące w przenoszeniu informacji. Informacyjne technologie medialne służą udostępnianiu informacji na określoną skalę i ustaloną odległość. Składają się na nie rozwiązania zastosowane w działaniu mediów. Same zaś media są przekaźnikami rzeczy, energii i związanych z nimi informacji. Tworzą je środki indywidualnego, grupowego i masowego komunikowania się na odległość, oparte na różnych technikach i wykorzystujące różne metody. Poszczególne techniki i metody medialne służą przekazywaniu formy i treści informacji. Media są przekaźnikami pośredniczącymi w przepływie nośników informacji (formy) i zawartości informacyjnej (treści) jako właściwego przekazu. Medium jest tylko środkiem służącym do informowania. Uważa się, że media są przedłużeniem człowieka, wobec ograniczonych z natury jego możliwości. Ewolucja mediów i posługiwania się nimi oznacza stopniowe adaptowanie się ludzi do mediów i mediów do ludzkiej natury. Postęp technologiczny powoduje niezmierzone skutki, udostępniając bardziej przyjazne dla człowieka sposoby percepcji. Media działają w sposób coraz bardziej zbliżony do ludzkiej zmysłowości. Ewolucja w świecie mediów prowadzi do konkurencji pomiędzy kolejnymi ich generacjami, które coraz dokładniej odtwarzają specyfikę ludzkiego komunikowania się, tym samym lepiej trafiają do świadomości. Za sprawą masowego ich wykorzystania mówi się o medializacji życia, ze względu na zasięg ich zastosowania powstało określenie – mediosfera, a ze względu na skuteczność ich oddziaływania, ogłasza się panowanie mediokracji[45].

Technologie medialne stanowią dziś podstawę społecznego komunikowania się. Ich upowszechnienie pozwala na zwiększenie dostępności informacji, obniżenie kosztów wzajemnych kontaktów, rozwój działalności oświatowej, zwiększenie możliwości samokształcenia oraz poszerzenie zakresu demokracji[46]. Tech-

[43] Przy równomiernym rozmieszczeniu trzech satelitów na orbicie geostacjonarnej obszary obsługiwane obejmują prawie całą zamieszkaną powierzchnię Ziemi.

[44] Uniwersalna encyklopedia PWN, op. cit. Zob. tez: *Satelitarne metody wyznaczania pozycji we współczesnej geodezji i nawigacji: seminarium Komisji Geodezji Satelitarnej Komitetu Badań Kosmicznych i Satelitarnych PAN*, Warszawa 11–12 maja 2006 r.

[45] I.S. Fiut, „W stronę społeczeństwa medialnego", [w:] L.H. Haber, Niezgoda M. (red.), *Społeczeństwo informacyjne. Aspekty funkcjonalne i dysfunkcjonalne*, Kraków 2006, s. 146.

[46] Por.: A. Lekka-Kowalik, *Demokracja i autonomia jednostki w globalnej infrastrukturze informacyjnej*, [w:] „Nauka" 1999 nr 1, s. 127 i nast.

nologie medialne można dzielić na tradycyjne, oparte o analogową postać informacji – druk, papier i fotografię oraz nowoczesne wykorzystujące cyfrowe kodowanie informacji. Nowe media to środki komunikowania się, które wykorzystują elektronikę, a w szczególności układy scalone oraz matematykę, a w szczególności algorytmy kompresji, podczas utrwalenia i rozpowszechniania informacji. Składają się na nie zwłaszcza: telewizja kablowa i satelitarna, radio analogowe i cyfrowe, telefonia komórkowa i satelitarna, kamery analogowe i cyfrowe, nagrywarki i odtwarzacze CD i DVD, komputery i minikomputery, Internet i internetowe komunikatory oraz najnowsze gadżety w postaci iPod'ów, iPhone'ów i smartphone'ów. Ich cechą jest: postępująca miniaturyzacja, daleko posunięta standaryzacja, coraz szersze upowszechnienie, coraz niższe koszty zakupu i eksploatacji, łatwość obsługi, zwiększająca się użyteczność, stale poprawiająca się bezusterkowość, coraz wyższa niezastępowalność w codziennym życiu (nieodzowność), interaktywność, natychmiastowość działania, multimedialność sposobów oddziaływania, poprawiająca się wciąż szerokopasmowość, konwergencyjność wielu rozwiązań, sugestywność przekazu, wszechstronność oddziaływania na model życia, rosnące możliwości wykorzystania oraz zwiększające się korzyści posługiwania się nimi.

Technologie medialne można rozpatrywać szeroko jako wszelkie środki porozumiewania się na odległość oraz wąsko jako tylko środki przekazu masowego, zaliczane do tzw. massmediów. Według Uniwersalnej encyklopedii PWN środki masowego przekazu, mass media, media masowe, środki masowego komunikowania, to urządzenia i instytucje, za pomocą których przesyłane są treści do bardzo licznej i zróżnicowanej publiczności; prasa, książka, radio, telewizja, kino, płyty, czy kasety. oraz tzw. nowe media: magnetowidy, odtwarzacze, nagrywarki, telegazeta, telewizja satelitarna, kablowa i Internet[47].

Głównym wyróżnikiem środków masowego przekazu jest ponadregionalny, ogólnokrajowy, a nawet globalny zasięg ich oddziaływania. Przekazywane przez nie treści mają charakter publiczny, gdyż są kierowane do wszystkich zainteresowanych i masowy, gdyż są powszechnie odbierane. O masowym charakterze środka przekazu decyduje jego rzeczywiste upowszechnienie. Możliwe jest to dzięki stosowaniu coraz bardziej zaawansowanych technologii oraz przy stałym obniżaniu kosztów korzystania z nośników i przekaźników informacji[48].

Do niedawna funkcje środków masowego przekazu koncentrowały się na upowszechnianiu z jednego centrum wcześniej przygotowywanych treści. Przepływ informacji odbywał się w regularnych odstępach czasu i był zasadniczo jednokierunkowy. Rozproszony odbiorca mógł mieć wpływ na przekazywane treści jedynie przez zmienną skalę całkowitego i długookresowego popytu. Aby

[47] M. Pęczak, *Uniwersalna encyklopedia PWN*, op. cit.

[48] Tamże. M. Rogalski, *Wpływ rozwoju nowych technologii telekomunikacyjnych na społeczną komunikację w państwie prawa*, [w:] Rejent 1999 nr 8, s. 90–110.

przekazy takie miały szeroki krąg odbiorców, musiały być dostosowane do przeciętnych horyzontów, zainteresowań, oczekiwań i kompetencji. Tego typu środki masowego przekazu pełniły zasadniczo funkcje informacyjne i reklamowe, w tym propagandowe[49]. Natomiast od pewnego czasu upowszechniają się nowego typu środki przekazu, cechujące się zróżnicowaniem, elastycznością, indywidualizacją i wzajemnością przekazu.

Nowe media rozpoczynają technologie cyfrowe, uwalniające od dyktatu sztywnej ramówki i pozwalające na jednostkowe dostosowywanie przekazu. Rozwój telewizji satelitarnej i kablowej zwiększył bogactwo ilościowe i jakościowe oferty programowej o programy międzynarodowe, regionalne i lokalne o ogólnym lub wyspecjalizowanym charakterze. Z kolei rozwój Internetu pozwolił na korzystanie z nieograniczonej różnorodności narzędzi komunikacyjnych. Nowe media to te, które dzięki zastosowanej technologii pozwalają odbiorcy uniezależnić się od nadawcy, a tym samym na dostosowywanie przekazu, pogłębienie więzi, włączenie w światowy obieg informacji, swobodny wybór nadawcy oraz łatwy sposób przełączenia kanału komunikacyjnego. Jednym z przejawów upowszechniania się przyjaznych technologii medialnych jest tzw. skopofilia jako bezrefleksyjna fascynacja mozaiką kolorowych obrazów, powiązana z tzw. zjawiskiem zapingu (w ang. nabieranie prędkości) jako sposobem oglądania telewizji, polegającym na szybkim przełączaniu kanałów w poszukiwaniu bliżej nieokreślonych treści).

Obecnie najbardziej rewolucyjne zmiany w komunikowaniu masowym powoduje włączenie do mediów elektronicznych komputera. Liczba jego zastosowań w komunikowaniu stale rośnie i wciąż odkrywane są nowe możliwości komunikacyjne. Zastosowanie komputera w mediach polega m.in. na:

- wspomaganiu tradycyjnych urządzeń medialnych nowoczesną techniką usprawniającą przekaz radiowy i telewizyjny,
- generowaniu nowych informacji, w następstwie coraz bardziej zaawansowanego przetwarzania danych,
- opracowywaniu przedstawień audiowizualnych, dzięki nowym technikom montażu dźwięku i obrazu, w tym grafiki komputerowej,
- umożliwianiu rozpowszechniania i wymiany przekazów tekstowych i audiowizualnych w skali globalnej,
- tworzeniu nowych więzi komunikacyjnych na dowolną skalę i w dowolnym zakresie tematycznym.

Komputer w mediach jest urządzeniem interaktywnym pozwalającym na uzyskanie bezpośredniego sprzężenia zwrotnego. Komunikacja człowiek – komputer przekształca się w interakcję podobną do relacji interpersonalnej. Dziś można

[49] Tamże. Por. tż. B. Dobek-Ostrowska, *Media masowe i aktorzy polityczni w świetle studiów nad komunikowaniem politycznym*, Wrocław 2004.

z komputerem niemal rozmawiać, ale jest to tylko imitacja rzeczywistej komunikacji międzyludzkiej. Niebezpieczeństwo zbyt wielkiego wpływu komputera na człowieka polega na tym, że:

- komputer jest urządzeniem z góry zaprogramowanym i niewykraczającym poza ustalone w algorytmach granice, co wyklucza z jego strony spontaniczność, improwizację i kreatywność właściwą działaniom specyficznie ludzkim,
- człowiek, który chce komunikować się z komputerem lub za jego pośrednictwem, musi poddać się regułom oprogramowania, a tym samym w istocie zostaje zaprogramowany przez ten komputer, który kontroluje przebieg całej interakcji,
- coraz lepszy sprzęt i oprogramowanie powiększa obszar komunikacji pomiędzy człowiekiem i komputerem, przekształcając ją w symbiotyczny związek, gdzie komputer staje się współpracownikiem, pomocnikiem, konkurentem, uczniem, nauczycielem, nadzorcą i dyktatorem,
- sprawność techniczna komputera prowadzi do jego antropomorfizacji czyli przypisania mu ludzkich cech i własności, co po drugiej stronie powoduje redukcję osobowości użytkownika do kompatybilnego mechanizmu,
- im bardziej człowiek próbuje uniezależnić się od komputerów, tym bardziej nadaje im cechy ludzkie, tworząc pozór komunikacji międzyludzkiej, która nie zastąpi bezpośredniego kontaktu i nie zrealizuje bogactwa jego przejawów.

Wszystkie kluczowe cechy dotychczasowych mediów łączy w sobie Internet jako ogólnoświatowa i powszechnie dostępna sieć komputerowa. Jest on medium komunikacji:

- masowej, gdyż korzysta z niego coraz więcej użytkowników oraz coraz więcej instytucji nadawczych wprowadza do niego swoje przekazy,
- zindywidualizowanej, gdyż za jego pośrednictwem ludzie z różnych miejsc nawiązują kontakty i rozwijają je w dowolny sposób,
- skonwertowanej – kumuluje w sobie możliwości wszystkich dotychczasowych mediów: prasy, książki, radia, telewizji, kina i telefonu,
- hipermedialnej – udostępnia nieograniczony zakres treści oraz nieskrępowane formy jej prezentacji.

Obecnym stadium komunikowania masowego jest stadium multimedialne, w którym główną rolę odgrywają korporacje multimedialne dysponujące potężnym kapitałem inwestycyjnym. W stadium tym następuje odrzucenie dotychczasowych tendencji rozwojowych. Jak zauważa M. Mrozowski, dotychczasowe procesy odśrodkowe, polegające na mnożeniu mediów i rozdrobnieniu obiegów komunikacyjnych, ustępują procesom dośrodkowym łączenia mediów i scalania obiegów komunikacyjnych. Koncentracja instytucji nadawczych wynika ze względów ekonomicznych oraz nowej strategii komunikacyjnej, nastawionej na kompleksową obsługę odbiorców w zakresie i na poziomie odpowiadającym jego indywidualnym potrzebom. Multimedialność ma różne postacie i stopnie za-

awansowania. Najprostsza polega na koordynowaniu oferty różnych mediów, by pełniej zaspokajać oczekiwania różnych grup odbiorców. Natomiast zaawansowana polega na integracji różnych mediów w ramach jednego kanału dystrybucji. Występuje ona jako integracja ilościowa – rozpowszechnianie na jednej platformie, oraz jakościowa – łączenie wszystkich form zapisu informacji. Najbardziej zaawansowana opiera się na sieciach zintegrowanych usług cyfrowych ISDN (*Integrated Services Digital Networks*), jako rozbudowanych układach serwerów połączonych sieciami światłowodowymi, do których podłączane są komputery użytkowników. Pozwala to im na korzystanie z wszelkich istniejących urządzeń nadawczych i odbiorczych oraz nadawanie i odbieranie przekazów transmitowanych w formie cyfrowego zapisu. Ocenia się, że w przyszłości ISDN przekształci się w globalną interaktywną sieć telekomunikacyjną, wchłaniającą wszystkie istniejące obiegi komunikacyjne.

Ważniejsze tendencje rozwojowe cywilizacji wyrosłej na multimedialnych technologiach informacyjnych, czyli cywilizacji multimedialnej to:

– zwiększenie zakresu i różnorodności przekazów oferowanych w postaci ogólnych i wyspecjalizowanych kanałów, baz plików i pakietów audiowizualnych,
– integracja wszystkich typów komunikowania masowego, interpersonalnego i instytucjonalnego (ten sam układ urządzeń wykorzystywany do różnych kontaktów),
– uwikłanie jednostki w wielorakie kontakty komunikacyjne, co powoduje rozwarstwienie społeczne na grupy, którym to ułatwi albo utrudni adaptację społeczną,
– cyfryzacja form przekazu, która jest irrelewantna z punktu widzenia rodzajów mediów, gdyż każda treść przybiera postać jednolitego pakietu danych podlegających kompresji, kodowaniu i zestawieniu jako multipleks[50].

Konwergencja rozumiana jako wzajemne przenikanie się i upodabnianie dotąd odmiennych i odrębnych zjawisk, procesów i obiektów może mieć charakter wewnętrzny i wewnątrzsektorowy oraz zewnętrzny i międzysektorowy. Konwergencja sektorów mediów, telekomunikacji i informatyki oznacza powstawanie jednolitych sieci transmisji wszelkich komunikatów elektronicznych. Uważa się, że wymaga to stworzenia ram prawnych, które nie powinny oddzielać transmisji od jej zawartości. Dotyczy to sieci telefonii stacjonarnej i mobilnej sieci telewizji kablowych, i naziemnych stacji nadawczych, sieci satelitarnych i internetowych, używanych do przekazu, głosu, obrazu i danych[51].

Rynek mediów dzieli się według rodzaju dostarczanych dóbr i usług medialnych, tj. na rynek: telewizyjny, radiowy, wydawniczy, muzyczny, filmowy, prasy,

[50] W. Szpringer, *E-commerce, e-banking, Wyzwania globalizacji*, Warszawa 2002, s. 13.

[51] Tamże, s. 32. Por. Ch. Jonscher, *Życie okablowane. Kim jesteśmy w epoce przekazu cyfrowego?*, Warszawa 2001.

multimediów i Internetu. Poszczególni producenci obecni są niekiedy w kilku segmentach równocześnie. W odróżnieniu od dóbr materialnych, dobra medialne charakteryzują się powtarzalnością aktu konsumpcji. Produkty medialne zaspokajają zapotrzebowanie na nowość, a w procesie produkcji zachodzi odtwarzalność formy i procesu produkcji. Produkty medialne występują równolegle na dwóch rynkach (*dual product market*): jako produkt medialny (usługa medialna) oraz jako środek dotarcia do odbiorców[52]. Współcześnie zachodzącymi i wstępnie rozpoznanymi przemianami w świecie mediów są: koncentracja własności, globalizacja rynków, komercjalizacja przekazywanych treści, ograniczenie różnorodności przekazów, marginalizacja poglądów opozycyjnych i alternatywnych, poddawanie interesu publicznego interesom prywatnym, dominowanie techniki przekazu nad jej zawartością oraz utrzymywanie się na rynku dzięki zaangażowaniu silnego kapitału inwestycyjnego. O sile mediów decyduje nie tylko fakt dostępu do informacji, co możliwość jej dowolnej interpretacji. Dziś świat realny jest zastępowany przez wykreowaną medialnie rzeczywistość[53]. Dlatego społeczeństwo musi odzyskać panowanie nad techniką, aby nadać mediom ludzkie oblicze.

Nowoczesną definicję mediów jako technicznych środków przedłużających zmysły wzroku i słuchu podaje Siegfried Zieliński w książce *Deep Time of the Media. Toward an Archeology of Hearing and Seeing by Technical Means*[54] Niektórzy zarzucają mu jednak, że nie zwraca on uwagi na sam proces komunikacji i tworzenia relacji społecznej. Jak zauważa E. Bendyk autora tego interesują „wyjątki i peryferia, a nie uniwersalia i centra, bo właśnie w wyjątkach kryje się istota procesów, a najciekawsze pomysły wychodziły z peryferii i były zawłaszczane przez centra”[55].

## 1.5. Technologie mobilne

Zasadniczym podziałem systemów telekomunikacyjnych jest dziś podział na komunikację stacjonarną i ruchomą. W elektronicznej wymianie gospodarczej i administracyjnej stacjonarna komunikacja elektroniczna jest oparciem dla nowego zjawiska e-gospodarki (*e-commerce*) i e-administracji (*e-government*). Natomiast ruchoma komunikacja elektroniczna stanowi oparcie dla jeszcze nowszego zjawiska m-gospodarki (*m-commerce*) i m-administracji (*m-government*), czyli mobilnej gospodarki i mobilnej administracji.

---

[52] *Uniwersalna encyklopedia PWN*, op. cit.

[53] Zob. R. Kwećka, *Informacja w walce zbrojnej*, Warszawa 2001, s. 57.

[54] S. Zieliński, *Deep Time of the Media. Toward an Archeology of Hearing and Seeing by Technical Means*, The MIT Press 2006.

[55] Pisze tak E. Bendyk: http://bendyk.blog.polityka.pl/?p=521

Zafascynowanie szybkim i wszechstronnym postępem technicznym i lokowanie nadziei w dalszym rozwoju technologii informacyjnych powoduje powszechną nieodzowność życiową wielofunkcyjnych i przenośnych urządzeń teleinformatycznych. Podstawową czynnością osobistą i zawodową człowieka jest dziś porozumiewanie się na odległość za pomocą mobilnych aparatów telekomunikacyjnych. Telefonowanie (*dial-up, dialling*) to czynność porozumiewania się za pomocą telefonów, którą coraz częściej realizują i obsługują wyspecjalizowane komputery i komputeryzowane urządzenia wielofunkcyjne.

Telefonia jest działem telekomunikacji porozumiewawczej, zajmującym się przekazywaniem dźwięków mowy pomiędzy co najmniej dwoma abonentami sieci telefonicznej. Dźwięki nadawane przez abonenta inicjującego połączenie są przetwarzane przez mikrofon w jego aparacie telefonicznym, lub radiotelefonie, na sygnały elektryczne, a następnie przesyłane za pośrednictwem torów telekomunikacyjnych (przewodowych lub radiowych) do aparatu odbiorcy, w którym są przetwarzane w słuchawce ponownie na dźwięki mowy. Wystarczającą zrozumiałość przesyłanej mowy zapewnia pasmo sygnałów elektromagnetycznych, ograniczone ze względów ekonomicznych do zakresu 300–3400 Hz. Abonenci są dołączani do centrali telefonicznej za pomocą łączy telefonicznych. Droga sygnału między nimi jest zestawiana na podstawie informacji adresowej wprowadzanej za pomocą klawiatury aparatu inicjującego połączenie[56].

Obecnie usługi telefoniczne są realizowane nie tylko w sieciach telefonicznych, ale także w sieciach cyfrowych z integracją usług (ISDN), równolegle z usługami przesyłania danych. Wiąże się to z przetwarzaniem sygnałów mowy na sygnał cyfrowy i odwrotnie, za pomocą modulacji kodowo-impulsowej. Wielu operatorów telekomunikacyjnych oferuje połączenia telefoniczne, zwłaszcza międzymiastowe i międzynarodowe w pakietowych sieciach transmisji danych (teledacja). Przykładem może być usługa VoIP (*Voice over Internet Protocol* – głos przez Internet), udostępniana abonentom sieci telefonicznej za pośrednictwem bram internetowych łączących tę sieć z Internetem. Poza telefonią internetową, realizowanie połączeń telefonicznych możliwe jest w całości poprzez sieci komputerowe. Jest to telefonia komputerowa, która wymaga wyposażenia komputera w dodatkową kartę rozszerzeń z mikrotelefonem oraz integracji sieci telefonicznej i komputerowej[57].

Telekomunikacyjny system transmisyjny stanowi zespół urządzeń o określonym zakresie częstotliwości, rodzaju modulacji oraz o określonej liczbie realizowanych kanałów. Zależnie od rodzaju udostępnianych kanałów rozróżnia się dwa zasadnicze systemy teletransmisyjne – analogowe i cyfrowe. Natomiast w zależności od sposobu wykorzystania, tory telekomunikacyjne dzieli się na:

[56] *Uniwersalna encyklopedia PWN,* op. cit.

[57] Tamże. Por. jeszcze aktualne zagadnienia w: R. Zienkiewicz, *Telefony komórkowe GSM i DCS*, Warszawa 1999.

– jednokrotne – służące do przesyłania sygnałów tylko jednego kanału telekomunikacyjnego (pochodzących od jednego nadajnika i skierowane do jednego odbiornika),
– wielokrotne – wykorzystywane do jednoczesnego przesyłania sygnałów wielu kanałów telekomunikacyjnych, pochodzących od wielu indywidualnych nadajników i skierowanych do wielu odbiorników.

Aby uniknąć szkodliwej interferencji sygnałów, stosuje się różne sposoby ich separacji (podziału). Najczęściej stosowanym sposobem jest:
– sposób częstotliwościowy, kiedy każdemu kanałowi przydziela się określone pasmo częstotliwości,
– sposób czasowy, kiedy każdy kanał ma własną szczelinę czasową udostępnianą mu w regularnych odstępach czasu.

Systemy teletransmisyjne o podziale czasowym to na ogół systemy cyfrowe o modulacji kodowo-impulsowej, wykorzystywane coraz częściej w sieciach telekomunikacyjnych[58].

Podstawą komunikacji mobilnej jest telefonia komórkowa będąca odmianą mikrofalowej łączności radiowej. Telefonia komórkowa jest systemem radiotelefonii, w którym cały obsługiwany obszar jest podzielony na sąsiadujące ze sobą mniejsze obszary, zwane komórkami. W każdej komórce znajduje się nieruchoma nadawczo-odbiorcza stacja bazowa, przeznaczona do realizacji połączeń między ruchomymi użytkownikami przenośnych aparatów telefonicznych. W zależności od przewidywanego natężenia ruchu telekomunikacyjnego poszczególnym komórkom przydziela się kanały częstotliwości z dostępem czasowym lub kodowym. W celu uniknięcia wzajemnych zakłóceń stacje bazowe przylegających do siebie komórek wykorzystują różne kanały częstotliwościowe z całego pasma częstotliwości odgórnie przydzielonych systemowi. Natomiast w odległych komórkach jest możliwe stosowanie tych samych kanałów. Umożliwia to obsługę bardzo dużej liczby abonentów przy użyciu niewielkiej liczby kanałów radiowych. Oznacza to, że mimo ograniczonego pasma wykorzystywanych częstotliwości, możliwe jest zwielokrotnienie liczby nawiązywanych w tym samym czasie połączeń.

Telefonię komórkową jako ideę wymyślono i opracowano już w latach 30. i 40. XX wieku. Ówczesne możliwości techniczne nie dopuszczały jednak jeszcze sprawnej i niezawodnej łączności w pasmach gigahercowych (GHz), a tylko taki zakres pozwala na skuteczne działanie tego systemu dla bardzo wielu użytkowników równocześnie. Dlatego niektórzy przesuwają początek telefonii komórkowej na lata 60. XX w. Powstała wówczas idea pokrycia całego terenu siecią elementarnych pól będących w zasięgu radiowych aparatów nadawczo-odbiorczych. Podstawowe problemy, które się pojawiły wówczas, dotyczyły:

[58] *Uniwersalna encyklopedia PWN*, op. cit. oraz wiele szczegółowych kwestii w ukazującym się w Warszawie od grudnia 2001 r. periodyku – *Telekabel: sieci kablowe, media, biznes, telekomunikacja, nowe technologie*.

– identyfikacji różnych abonentów znajdujących się w zasięgu tej samej anteny stacji bazowej (przekaźnika radiowego niewielkiej mocy),
– podziału pasma pomiędzy różnych abonentów równocześnie rozmawiających w zasięgu tej samej anteny stacji bazowej,
– zapewnienia zasięgu zarówno w otwartej przestrzeni, jak i w budynkach (problemy propagacji fal radiowych).

Obecnie obsługa telefonów komórkowych jest automatycznie przekazywana z jednej „komórki" do następnej w trakcie przemieszczania się osoby używającej telefonu komórkowego. Komunikacja mobilna wykorzystuje też telefonię łączności satelitarnej. Jej zaletą jest niezależność od czynników atmosferycznych i stanu infrastruktury naziemnej, co gwarantuje dużą szybkość oraz niezawodność przekazu, z każdego i do każdego miejsca na świecie.

Telefon komórkowy, jest nadawczo-odbiorczym urządzeniem radiokomunikacyjnym. Komunikuje się on z siecią przy użyciu fal radiowych (zasadniczo w zakresie mikrofalowym. Jako taki stanowi rozwinięcie lekkiego, przenośnego i ręcznego radiotelefonu. Aparat ten składa się zwykle z nadajnika i odbiornika radiokomunikacyjnego, anteny, źródeł zasilania, mikrofonu, słuchawki, mikroprocesora z układem pamięci, klawiatury, wyświetlacza oraz wymiennej karty abonenckiej SIM (*Subscriber Identity Module*). Karta SIM zawiera informacje umożliwiające identyfikację abonenta i dane dotyczące świadczonych mu usług. Upowszechniają się też telefony wielofunkcyjne z rozbudowaną klawiaturą alfanumeryczną, modemem i procesorem, pełniące funkcje mikrokomputera z dostępem do sieci komputerowej przy użyciu łączy bezprzewodowych w zakresie podczerwieni lub mikrofal. Wielosystemowe telefony komórkowe mogą współpracować z różnymi systemami komórkowymi i systemami nawigacji[59].

Współczesny telefon komórkowy, oprócz realizowania podstawowej funkcji prowadzenia rozmowy, z reguły wyposażony jest w wiele dodatkowych opcji. Pozwala m.in. na przesyłanie wiadomości:
– SMS (*Short Message Service*) – krótkich wiadomości tekstowych o maksymalnej długości 160 znaków 7-bitowych lub 140 znaków 8-bitowych lub do 900 znaków w technologii CSMS,
– EMS (*Enhanced Message Service*) – elementów graficznych, efektów dźwiękowych, krótkich animacji oraz utworów muzycznych, dołączanych do wiadomości SMS,
– MMS (*Multimedia Messaging Service*) – wiadomości multimedialnych o rozszerzonych funkcjach SMS i EMS, o wielkości ograniczanej ze względów ekonomicznych do 300 KB.

[59] Tak pisze: A. Charytoniuk, *Uniwersalna encyklopedia PWN*, op. cit. Zob. też w zakresie istoty radiokomunikacji satelitarnej; K. Niedźwiecki (red.), *Radiokomunikacja satelitarna: aspekty techniczne i implikacje społeczne satelitarnych systemów rozgłaszania radiowego*, Warszawa 1972.

Dzięki zastosowaniu dodatkowego oprogramowania współczesne telefony komórkowe zawierają m.in.: notes, zegarek, organizer, kalkulator, czy edytor. Często posiadają dodatkowo wbudowane urządzenia, jak: dyktafon, odtwarzacz MP4, nawigację GPS, odbiornik radiowy, aparat fotograficzny, czy kamerę cyfrową. Natomiast aparaty pracujące w technologii 3G oferują możliwość prowadzenia wideokonferencji i łączą się z Internetem. Do telefonów stosuje się różnego rodzaju karty pamięci typu flash – Memory Stick, MultiMedia Card, czy Secure Digital. Telefony komórkowe pracują pod kontrolą systemu operacyjnego, np. Microsoft Windows Mobile, Symbian, Linux, Nucleus, REX, czy OSE. System operacyjny odpowiedzialny jest za zarządzanie pamięcią, wątkami i komunikację z warstwą sprzętową[60]. Telefon o rozbudowanych funkcjach przeglądarki, zawierający edytor, organizer, arkusz kalkulacyjny i inne aplikacje biurowe, nazywany jest smartphonem.

Obecnie większość telefonów komórkowych działa w systemach cyfrowych (GSM, DCS, PCS, UMTS). Pierwszym cyfrowym systemem telefonii komórkowej dla Europy był system GSM (*Global System for Mobile Communications* – Globalny System Radiokomunikacji Ruchomej). Został on zaprojektowany do transmisji mowy i danych, z możliwością integracji z siecią ISDN[61]. Zakres usług GSM obejmuje również możliwość łączenia się z Internetem. Kolejne generacje systemów telefonii komórkowej odznaczają się lepszą jakością i szerszym zakresem usług (obejmującym m.in. usługi multimedialne) oraz większą szybkością transmisji (nawet do 2 Mbit/s). Należą do nich systemy telefonii komórkowej drugiej generacji (2,5 G), np. GPRS (*General Packet Radio Service*) i EDGE (*Enhanced Data Rates for GSM Evolution*) oraz trzeciej generacji (3G), np. UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*)[62]. Ten ostatni system bezprzewodowej telefonii, rozwijany jest na bazie GSM. Wykorzystuje on spektrum w obrębie pasm 1900–1980, 2010–2025 i 2110–2170 MHz. zapewniając przepustowość od 384Kb/s do 2 Mb/s, co pozwala na realizację wielu nowoczesnych usług internetowych i multimedialnych[63].

Specyficznymi cechami komunikacji ruchomej (mobilnej) różniącymi ją od komunikacji stacjonarnej (elektronicznej) są;
- wszechobecność i niezależność od miejsca (lokalizacji),
- zbędność stałego łącza dostępu do sieci Internet,
- podwyższony standard bezpieczeństwa (SSL),

[60] Według najnowszych badań rynku telekomunikacyjnego, największy udział w sprzedaży telefonów komórkowych posiadają: Nokia, Motorola, Samsung, LG, Sony Ericsson oraz Siemens.

[61] Został on opracowany przez grupę roboczą GSM (Groupe Spéciale Mobile), powołaną w 1982 przez Europejską Konferencję Administracji Pocztowych i Telekomunikacyjnych (CEPT).

[62] A. Charytoniuk, *Uniwersalna encyklopedia PWN*…

[63] G. Szyszka, B. Śliwczyński (red.), *Elektroniczna gospodarka w Polsce. Raport 2003*, Poznań 2004, s. 114.

– identyfikacja użytkownika poprzez kartę SIM,
– możliwość rozpoznania geograficznej lokalizacji użytkownika,
– możliwość indywidualizacji rozsyłanych komunikatów,
– stosowanie abonamentów informacyjnych i usługowych,
– trudności w przekazywaniu klientom obowiązkowych informacji[64].

Wymieniona możliwość rozpoznania geograficznej lokalizacji użytkownika, pozwala na świadczenie nowego typu usług – tzw. usług lokalizacyjnych. Trzeba podkreślić, iż podstawą rozwoju sieci komórkowych jest ich: prostota obsługi, niskie ceny eksploatacji, szybkość transmisji i dostępność sygnału. Z posługiwaniem się telefonem komórkowym wiąże się problem dotyczący możliwości niekontrolowanej identyfikacji miejsca położenia aparatu telefonicznego, a tym samym przebywania jego właściciela, nawet wówczas, gdy nie jest prowadzona rozmowa. Dołącza się do tego ewentualność zdalnego włączenia mikrofonu telefonu w celu prowadzenia nasłuchu otoczenia.

Perspektywa przekształcenia telefonu w wielofunkcyjny terminal (komunikator) pozwalający na efektywny dostęp do wszystkich usług sieciowych (informacyjnych, bankowych, finansowych, handlowych, pozwoli na identyfikację prawie wszystkich czynności, działań i kontaktów jego właściciela. To zaś w rękach tajnych służb albo cyberterrorystów może stanowić skuteczne narzędzie nadzoru i kontroli. Systemy automatycznej analizy cyfrowych zapisów mowy pozwalają wykorzystać do nadzoru i kontroli wielokrotnie sprawniejsze od ludzi komputery, niekierujące się uczuciami oraz kryteriami etycznymi. Dlatego też zachodzi potrzeba wypracowania skutecznych standardów zapewniających słuszną ochronę prywatności osób fizycznych i tajemnic handlowych firm oraz zastosowania środków i mechanizmów przeciwdziałania cyberprzestępczości. Stanowi to warunek bezpieczeństwa państwa i jego obywateli.

Wspomnianą tu komunikacją lokalizowaną nazywać można połączenia, głównie telefoniczne, w trakcie których następuje ustalenie fizycznego położenia rozmówcy lub odbiorcy komunikatu. Techniki lokalizacji przestrzennej umożliwiają tworzenie nowych klas usług dostosowanych do położenia geograficznego i osobistego profilu użytkownika. Mają one zastosowanie szczególnie w m-commerce do reklamy, promocji i personalizacji. Popularne stają się w szczególności takie usługi turystyczne i kulturalne, które uruchamiają się samoczynnie w miejscu zwiedzania lub przechodzenia obok placówek handlowych. W USA np. dzięki tego typu technologiom numer alarmowy automatycznie uruchamia lokalizację rozmówcy. Na system lokalizacji składają się:
– baza współrzędnych,
– moduł śledzenia przemieszczania się,
– blok predykcji kierunku przemieszczania się,

[64] Wyliczenie cech za: Szpringer W., *E-commerce*..., s. 64.

– moduł prezentacji w postaci warstwowej mapy przebytej trasy,
– brama informująca o bieżącym położeniu terminala,
– opcja śledzenia informacji drogowych lub pogodowych.

European Telecommunications Standard Institute (ETSI) zaakceptował 4 metody lokalizacji: LFS – *Location Fixing Schemes*, E-OTD – *Enhanced Observed Time Difference*, COO – *Cell Of Origin* i GPS – *Global Positioning System*[65]. Ten ostatni jest satelitarnym systemem lokalizacji, opartym na 24 satelitach okrążających Ziemię oraz naziemne odbiorniki GPS, będące w zasięgu co najmniej 4 satelitów w dowolnym miejscu na globie. Odbiornik ustala swoją pozycję na podstawie sygnałów czasu i położenia, nadawanych przez satelity. Odbiorniki GPS są wykorzystywane do monitorowania transportu i dostaw. Nakładką na sieć komórkową GSM, wyznaczającą położenie telefonu komórkowego, jest system lokalizacji EOTRD. Pozycja telefonu jest ustalana z dokładnością do 50 m.

W telefonii II generacji międzynarodowym standardem dostarczania komunikatów internetowych i świadczenia zaawansowanych usług telefonicznych przez telefony komórkowe jest protokół komunikacji bezprzewodowej WAP (*Wireless Application Protocol*). Dzięki tzw. furtce WAP klient uzyskuje usługę (*content*) oferowaną mu w Internecie przez pierwotnego dostawcę (*Origin Server*). WAP to protokół komunikacji bezprzewodowej będący, według organizacji WAP-Forum, międzynarodowym standardem dostarczania komunikatów internetowych oraz świadczenia zaawansowanych usług poprzez telefony komórkowe, pagery i inne przenośne terminale cyfrowe, tj. palmtopy i komunikatory, pełniące rolę małych przeglądarek internetowych. Protokół ten został zaprojektowany pod kątem telefonów komórkowych działających w systemie GSM, z uwzględnieniem ich ograniczeń tj.: niewielkiego wyświetlacza komunikatów, małej prędkości transmisji danych i niepełnej klawiatury. Nie obsługuje on serwisów internetowych tworzonych w języku HTML (*HyperText Markup Language*) służącym do opisu stron WWW, a jedynie serwisy tekstowe tworzone w języku WML (*Wireless Markup Language*), wzorowanym na języku HTML i dostosowanym do ograniczeń telefonów komórkowych. Dalsze upowszechnienie standardu WAP wiąże się z upowszechnieniem technologii Bluetooth oraz kart chipowych. Bluetooth jest uniwersalnym interfejsem radiowym działającym w paśmie ISM (*Industrial-Scientific-Medical*) 2,4–2,5 GHz, opracowanym przez firmę Ericsson. Pozwala on na bezpośrednie i bieżące łączenie się telefonów i komputerów z siecią dla realizacji konkretnych zadań[66].

Technologia informatyczna wymaga dostosowania do ludzkiej percepcji (zmysłów), np. głośników udostępniających dźwięk w zakresie częstotliwości słysza-

[65] G. Szyszka, B. Śliwczyński (red.), *Elektroniczna gospodarka*..., s. 114.

[66] A. Laszuk, „Kierunki rozwoju bankowości elektronicznej", [w:] D. Waldziński (red.), *Electronic commerce – gospodarka XXI wieku*, Gdańsk 2001, s. 69.

nych ludzkim uchem. Wymaga też dostosowania do ludzkiej motoryki, gdyż klawiatura telefonu nie może być mniejsza od zdolności manualnych człowieka. Stąd należy pamiętać, iż celem i podmiotem postępu technologicznego jest człowiek z naturalnym jego uposażeniem bytowym. W sensie biologicznym bowiem człowiek niewiele się zmienił od czasów prehistorycznych[67].

W warunkach permanentnego i totalnego informowania przychodzą z pomocą odpowiednie rozwiązania technologiczne. Na ogłaszanej przez IBM liście *Next Five in Five* – technologii, które mają szansę zmienić nasze życie w ciągu 5 lat, na miejscu piątym wskazuje się mobilne rozwiązania uwalniające człowieka od konieczności zapamiętywania wielu faktów oraz dokonywania różnych notatek. Większość szczegółów z codziennego życia „będą rejestrować, przechowywać, analizować i dostarczać w odpowiednim miejscu i czasie przenośne i stacjonarne urządzenia"[68]. Odpowiednie informacje będą bowiem automatycznie gromadzone i analizowane na komputerach osobistych. Dzięki sztucznej inteligencji będzie możliwy szybki dostęp do szczegółów przeprowadzonych kiedyś rozmów, a dzięki mechanizmom geolokacyjnym, będzie możliwe automatyczne przypominanie we właściwym miejscu i czasie o konieczności załatwienia konkretnej sprawy.

## 1.6. Rewolucja naukowo-techniczna

Tomasz Goban-Klas pisze, że bez żadnej przesady można ustalić narodziny Rewolucji Technologii Informacyjnych na lata siedemdziesiąte XX wieku, kiedy to w 1971 roku pojawił się pierwszy mikroprocesor. Społeczną i ekonomiczną analizę dynamiki przemian związanych z rewolucją technologiczną przeprowadził m.in. Manuel Castells (1942) w pracy *Społeczeństwo sieci* (*The Rise of the Network Society*)[69]. Rozpoczęta po II wojnie światowej rewolucja organizacyjna, informacyjna, naukowa i techniczna zaowocowała tzw. wiekiem elektroniki. Polega on na większym powiązaniu człowieka z techniką, a niżeli jak dotychczas z przyrodą. Mówi się o nowym społeczeństwie ludzko-maszynowym, tworzonym przez ludzi i maszyny. Żyjemy w otoczeniu maszyn jako doskonalonych narzędzi. Współdziałanie człowieka i maszyny polega na przekazywaniu maszynom ludzkiej inteligencji i zastępowaniu człowieka przez maszyny. Na społeczeństwo należy patrzeć jako na wielorako powiązaną całość. W tym zaś celu trzeba łączyć i scalać wiedzę z różnych dziedzin. Kompleksowe poznanie zasad

[67] T. Goban-Klas, „Cywilizacja medialna. Narodziny nowego społeczeństwa", [w:] L.H. Haber, M. Niezgoda (red.), *Społeczeństwo informacyjne*..., s. 51.

[68] Zob., http://www.spoleczenstwoinformacyjne.pl/artykuly/464,180,piec-innowacji-ktore-odmienia-nasze-zycie.htm

[69] M. Castells, *Społeczeństwo sieci*, przeł. K. Pawluś, M. Marody, J. Stawiński, S. Szymański, Warszawa 2007. Zob. też M. Castells, *Siła tożsamości*, przeł. S. Szymański, Warszawa 2008.

funkcjonowania społeczeństwa ma pozwolić na rewolucyjne programowanie działań.

Rewolucja związana z tworzeniem się społeczeństwa informacyjnego jest szybsza i głębsza, a niżeli rewolucje znane z przeszłości[70]. Pierwsza rewolucja techniczna była zwielokrotnieniem sił fizycznych człowieka, a druga rewolucja techniczna zwielokratnia ludzkie siły umysłowe. Dokonująca się dziś tzw. rewolucja postindustrialna oznacza: zaspokajanie coraz większej ilości potrzeb poprzez komputer i sieć, dominację znaczenia dostępu do informacji nad dostępem do surowców, oparcie podstawowych zajęć zawodowych na przetwarzaniu informacji oraz globalizację przedsięwzięć za sprawą wynalezienia i rozpowszechnienia Internetu. Zastosowania technologii informatycznych mają miejsce między innymi do:

- prowadzenia ewidencji i rejestrów, nadawania ludziom wielu numerów identyfikacyjnych oraz wydawania dokumentów tożsamości[71],
- podejmowania decyzji w warunkach ryzyka i prowadzenia działalności w warunkach specjalizacji i konkurencji,
- szybkiego wyszukiwania literatury i informacji naukowych, np. EARN – Europejska, Akademicka Sieć dla Badań Naukowych[72],
- dokonywania rezerwacji biletów i zakupów towarów oraz korzystania z usług i realizowania płatności drogą elektroniczną,
- opracowywania publikacji, gazet, programów telewizyjnych i radiowych, w tym tworzenia multimedialnych baz danych,
- projektowania obiektów i konstrukcji, w tym budynków, samochodów i samolotów oraz opracowywania map terenu[73],
- identyfikacji personalnej i wprowadzania wielofunkcyjnych elektronicznych kart bezstykowych,

[70] R. Tadeusiewicz, „Rewolucja społeczeństwa informacyjnego na tle wcześniejszych rewolucji cywilizacyjnych", [w:] Haber L., Niezgoda M. (red), *Społeczeństwo informacyjne*…, s. 38.

[71] W Polsce istnieje ponad 250 rejestrów uznawanych za publiczne. Najstarsze rejestry to rejestry ksiąg wieczystych sięgające XVII wieku i akt stanu cywilnego sięgające początków XIX w. T. Stawecki zaznacza, że największa grupa rejestrów powstała w ciągu ostatnich kilkunastu lat, dzięki temu, że społeczeństwo zaczęło kształtować w sposób niezależny zasady systemu społeczno-politycznego i gospodarczego. T. Stawecki, *Rejestry publiczne. Funkcje instytucji*, Warszawa 2005, s. 19–20.

[72] Np. internetowa wyszukiwarka informacji naukowej i bibliotecznej: http://www.inib.pl/

[73] Chodzi tu o systemy Informacji Przestrzennej (SIP) lub inaczej Geograficzne Systemy Informacyjne (*Geografical Information System* – GIS), czy jeszcze inaczej Systemy Informacji o Terenie jako zespoły narzędzi i zbiory danych wykorzystywanych przy podejmowaniu decyzji podczas zarządzania miastem oraz informowania mieszkańców. Łączą one w sobie różnorodne informacje z wielu dziedzin, tj.: informatyka, geografia, kartografia, geodezja, administracja, ekologia, prawo, statystyka i in., przedstawiane w postaci mapy. Zob. R. Downal-Zapolska, „Systemy Informacji Przestrzennej (SIP) w Internecie – zastosowanie w działalności samorządów terytorialnych", [w:] D. Waldziński (red.), *Electronic commerce*…, s. 33–34.

- uruchamiania wojskowych ośrodków ostrzegania i dowodzenia oraz sterowania lotami statków i kontroli ruchu pojazdów,
- stosowania systemów lokalizacji przestrzennej i wybieraniem optymalnych dróg przejazdu,
- przetwarzania informacji rachunkowych, finansowych, bankowych i statystycznych,
- budowy infostrad jako kanałów przepływu informacji o dużej przepustowości łącz,
- zawierania umów internetowych, funkcjonowania rynków elektronicznych i przedsiębiorstw wirtualnych,
- diagnostyki medycznej, w tym zdalnego świadczenia niektórych usług medycznych w ramach telemedycyny.

Spośród propozycji cezury czasowej rozpoczęcia się rewolucji informacyjnej i zarazem kształtowania społeczeństwa informacyjnego dominują momenty dotyczące zdarzeń o charakterze technicznym, tj.: skonstruowanie pierwszego komputera, wyprodukowanie pierwszego mikroprocesora, wprowadzenie technologii zapisu cyfrowego, upowszechnienie komputerów osobistych, uruchomienie sieci Internet, umasowienie telefonów komórkowych, czy zdominowanie gospodarki przez sektor usług informacyjnych. W historii nowe technologie były źródłem rewolucyjnych przemian, jak np. związanych z wprowadzeniem alfabetu fonetycznego, uruchomieniem maszyn drukarskich, upowszechnieniem się radia, telewizji, komputera, czy Internetu[74].

Nazwa społeczeństwo informacyjne (*information society*) jest potocznie rozumiana jako określenie społeczeństwa, w którym na każdym kroku można natrafić na komputery. Jednak zgodnie przyznaje się, iż chodzi o coś więcej niż powszechność występowania sprzętu, istotne jest bowiem jego wykorzystanie. Od zakończenia II wojny światowej socjologowie próbują zdefiniować i nazwać rodzaj dokonujących się przemian w zakresie technologizacji, informatyzacji, mediatyzacji[75], internetyzacji i globalizacji. Proponowane określenia dotyczyły: rewolucji organizacyjnej, technologicznej, komunikacyjnej, informacyjnej oraz ery informacji, komputerów, wiedzy, wynalazków itp.[76] W podejściu technologicznym, społeczeństwo informacyjne oznacza społeczeństwo charakteryzujące się przygotowaniem i zdolnością do użytkowania systemów informatycznych i sieci telekomunikacyjnych. Jest ono skomputeryzowane i usieciowione, a tym samym wykorzystujące usługi telekomunikacji do przesyłania i zdalnego przetwarzania

[74] M. Muraszkiewicz, „Społeczeństwo informacyjne i praca", [w:] B. Sosińska-Kalata, K. Materska, W. Gliński (red.), *Społeczeństwo informacyjne i jego technologie*, Warszawa 2004, s. 14.

[75] T. Goban-Klas, *Cywilizacja medialna*…, s. 50.

[76] T. Goban-Klas, P. Sienkiewicz, *Społeczeństwo informacyjne: szanse, problemy, zagrożenia,* Kraków 1999.

informacji[77]. Rozwój społeczeństwa informacyjnego związany jest z nieustannym rozwojem techniki, zwłaszcza tej, która powiązana jest z komunikowaniem, obiegiem i przetwarzaniem informacji.

Społeczeństwo informacyjne charakteryzuje się określonymi właściwościami. Wśród najważniejszych należy wymienić:

- masowe wytwarzanie informacji – masowy charakter generowanych informacji, masowe zapotrzebowanie na informację i masowy sposób wykorzystywania informacji,
- szerokie dokumentowanie faktów – masowe stosowanie i nieprzerwane wykorzystywanie narzędzi technicznych do gromadzenia i magazynowania informacji o rzeczywistości,
- wszechobecne przetwarzanie informacji – opracowywanie i wdrażanie metodologii i technologii ujednoliconej i zaawansowanej obróbki informacji dla pozyskiwania nowych informacji,
- mobilne przekazywanie informacji – szeroko dostępne, szybkie i dostatecznie bezpieczne przekazywanie informacji bez względu na czas i przestrzeń,
- pobieranie informacji – możliwość odbierania informacji przez wszystkich zainteresowanych i według ich uznania, bez konieczności dostosowywania się do nadawców,
- wykorzystywanie informacji – powszechne i otwarte korzystanie z sieciowych zasobów informacyjnych przy zastosowaniu dowolnych narzędzi jej wyszukiwania, przekształcania i dalszego udostępniania[78].

Wynalazki prowadzą do dezintegracji dotychczasowych struktur, by na ich miejsce powstały nowe. Przykładem tego było wprowadzenie pisma, które spowodowało zbędność ćwiczenia pamięci, a wprowadzenie druku doprowadziło do braku poszanowania dla ksiąg. Każdy postęp cywilizacji niesie skutki pozytywne i negatywne. Trzeba pamiętać, że nigdy skutki pozytywne postępu nie były oczywiste i zawsze miały swoich przeciwników[79]. Społeczeństwo informacyjne jest jakościowo nową strukturą społeczną, opartą na nowym i globalnym oddziaływaniu przez informacje, potrzebie poszerzania zasobów informacyjnych, wdrażaniu nowoczesnych narzędzi informacyjnych, powszechnej edukacji informatycznej oraz urynkowieniu usług informacyjnych.

Rewolucja informatyczna, której jesteśmy świadkami, polega na tym, iż coraz większą rolę spełnia elektroniczny zapis i przekaz informacji, umożliwiający bezprecedensowy dostęp do dorobku intelektualnego ludzkości. Względy ekonomiczne i ekologiczne sprawiają, iż w niedługiej przyszłości znakomita większość infor-

[77] Na podstawie: *Europa a globalne społeczeństwo informacyjne. Zalecenia dla Komisji Europejskiej – „Raport Bangemanna”,* [w:] http://kbn.icm.edu.pl/gsi/raport.html

[78] Wikipedia: http://pl.wikipedia.org/wiki/Spo%C5%82ecze%C5%84stwo_informacyjne

[79] R. Tadeusiewicz, *Rewolucja społeczeństwa informacyjnego*…, s. 39.

macji utrwalonych kiedykolwiek na papierze, taśmie celuloidowej, czy magnetycznej zostanie zgromadzona w postaci cyfrowej. Obecny stan techniki stwarza nieograniczone możliwości gromadzenia i wymiany danych, informacji i wiedzy.

Nie budzi już dziś wątpliwości strategiczne znaczenie sektora technologii informacyjno-komunikacyjnej dla obronności i bezpieczeństwa zewnętrznego oraz porządku i ładu wewnętrznego. Rewolucja teleinformatyczna jest stymulatorem zjawisk społecznych, w kierunku wspierania lub hamowania postępu w zakresie demokratyzacji władzy i wolności gospodarowania. Obserwowane jest zjawisko zdobywania technologii w zamian za swobodę działania. Niektórzy stwierdzają, że nowe techniki teleinformatyczne są powodem końca monopolu państwowego w dziedzinie przepływu informacji i początkiem ery dyktatu globalnego. Odrzucenie rewolucyjnego charakteru przemian technologicznie inspirowanych wynika stąd, że zmiany spowodowane wdrażaniem rozwiązań technologicznych są zawsze ograniczone, zaś transformacja porządku społeczno-ekonomiczno-prawnego jest co najwyżej ewolucyjna, a nie rewolucyjna.

Rozwój IT na przełomie wieków (boom internetowy z końca lat dziewięćdziesiątych XX w. i początkowych lat XXI w.) jest określany jako największe legalne kreowanie dobrobytu w historii ludzkości. Istotna część korzyści płynących z postępu technologicznego przenoszona była na konsumentów, pozostawiając w rękach inwestorów tylko niewielką nadwyżkę. Jednakże jak się później okazało, ostatecznie nie wszystko było zgodne z prawem i nie wszystko przyniosło korzyść[80]. Poza tym wysoko zaawansowana technologia pozwala na dynamiczne kreowanie wirtualnego bogactwa i fikcyjnego dobrobytu, który jeszcze bardziej dynamicznie może się załamać. Szacuje się, że nawet 80% wartości firm IT to kapitał intelektualny. Wartość giełdowa firm notowanych na światowych giełdach jest dwukrotnie większa od wartości księgowej, a jeszcze większa w grupie firm IT. Relacja zaś wartości transakcji do wartości księgowej wynosi 10/1 na rzecz wartości transakcji. Stąd podnoszono, że od końca XX w. bilanse przedsiębiorstw nie odzwierciedlają ich wartości. Przedsiębiorstwa posiadające wysoki poziom aktywów trwałych, a proponujące technologie nieakceptowane, nie wzbudzają zaufania i zainteresowania inwestorów[81].

## 1.7. Technologie społeczeństwa informacyjnego

Globalna infrastruktura informacyjna (GII) oraz cyfrowe techniki informacyjne (CTI) opierają się na najbardziej zaawansowanych i najdynamiczniej roz-

[80] W. Szpringer, *Dystrybucja w gospodarce cyfrowej. Między monopolem a konkurencją*, Warszawa 2003, s. 27/28.

[81] R. Muniak, „Kapitał intelektualny i jego rola w spółkach IT", [w:] J. Kisielnicki (red.), *Informatyka w globalnym świecie*..., s. 433.

wijających się technologiach. Technologie te współtworzą coraz bardziej komplikujące się i rozbudowujące społeczno-gospodarcze systemy informacyjno-komunikacyjne. Są one głównym czynnikiem kształtowania się nowej formacji określanej mianem społeczeństwa informacyjnego. Nie tylko użytkownik komputera podłączonego do sieci, ale każdy samodzielnie działający system informatyczny staje się dziś ogniwem jakościowo nowej struktury społecznej. Cechuje się ona zacieraniem specyfiki działania osobowego i technicznego. W sieciowej strukturze technicznej i społecznej nie zawsze możliwe jest odróżnienie działania ludzkiego i maszynowego. Zwraca się uwagę, że kształtowanie się społeczeństwa informacyjnego obejmuje zmiany techniczne i odpowiadające im, i wzajemnie z nimi powiązane, przeobrażenia organizacyjne. Nowa technika i organizacja życia społecznego powodują wprowadzanie nowego prawa i kształtowanie się nowej kultury. Wskazuje się, że ta nowa jakość wymaga decentralizacji procedur decyzyjnych, równości dostępu do informacji, jednakowych szans działania, demokratyzacji struktur politycznych, ochrony gospodarki rynkowej, ustawicznego kształcenia się ludzi. Jednak w praktyce przyczynia się do: centralizacji, polaryzacji, totalitaryzacji, wykluczenia, monopolizacji i obniżania poziomu intelektualnego[82].

Nie można wprowadzić globalnej infrastruktury informacyjnej i wykorzystywać cyfrowych technik informacyjnych bez jednoczesnego przystosowania do nich systemów społecznych, politycznych, gospodarczych i prawnych w takim kierunku, który promuje uznane od wieków wartości. To, czy GII i CTI przyczynią się do demokracji, czy do totalitaryzmu, centralizacji, czy decentralizacji, wolności, czy zniewolenia, zależy od decyzji kierujących informatyzacją, a nie jedynie od samego faktu informatyzacji. Nie chodzi tu o decyzje natury technicznej, ale o postanowienia natury moralnej. Rozwój społeczeństw informacyjnych zależy najpierw od intencji ludzi podejmujących decyzje strategiczne, a w konsekwencji od wartości, na jakich zostanie oparty nowy porządek. Dopiero później warunkują go możliwości techniczne, a więc zależy od stopnia informatyzacji i odpowiadającej jej reorganizacji struktur społecznych. Postęp techniczny oddziałuje na informacje w trojaki sposób:

[82] T. Goban-Klas przytacza słowa M. Castells'a, z pracy – *End of Millenium*, Oxford 2000: „Procesory i komputery są nowe; telefony komórkowe są nowe; zintegrowane elektronicznie, globalne rynki finansowe funkcjonujące w czasie rzeczywistym są nowe; połączona gospodarka kapitalistyczna obejmująca cały glob, a nie tylko jego pewne regiony, jest nowa; większość zatrudnienia w przetwarzaniu wiedzy i informacji jest nowa; większość miejskiej populacji w świecie jest nowa; rozpad Związku Radzieckiego, zanik komunizmu oraz koniec Zimnej Wojny są nowe; rozwój azjatyckiej sfery Pacyfiku jako równoprawnego partnera w światowej gospodarce jest nowy; narastające wyzwanie wobec tradycyjnego paternalizmu jest nowe; powszechna świadomość ekologicznego zagrożenia jest nowa; oraz powstanie społeczeństwa sieciowego (*network society*) opartego na przestrzeni przepływów oraz bezczasowym czasie, jest historycznie nowe". Źródło: http://www.cyf-kr.edu.pl/~usgoban/si.poznan.htm

– generuje w swym toku nowe informacje – wprowadzanie nowych produktów umożliwia wytwarzanie nowych informacji,
– wymaga coraz więcej informacji dla swej kontynuacji – prace badawcze i konstrukcyjne wymuszają zdobywanie nowych informacji,
– zmusza użytkowników informacji do zdobywania coraz większej ich ilości – życie w środowisku nowych technologii wymusza uczenie się[83].

Postęp techniczny ma charakter informacyjny, gdyż wymaga informacji, polega na generowaniu informacji, a posługiwanie się nowymi rozwiązaniami oznacza podnoszenie kwalifikacji. Prace badawcze i rozwojowe zaś wzmagają komercjalizację, monopolizację, gigopolizację, koncentrację i globalizację. Współczesne technologie informatyczne powodują:
– odwzorowywanie różnych informacji za pomocą różnych technik znakowych,
– integrację dotąd odmiennych i odrębnych procesów przetwarzania informacji,
– tworzenie procesów i systemów informacyjnych o zasięgu ogólnoświatowym,
– dynamiczny spadek kosztów jednostkowych przetwarzania informacji przy wzroście kosztów inwestycyjnych,
– poszerzanie się zasobów informacyjnych, opanowanie których wymaga wprowadzania doskonalszych narzędzi informacyjnych,
– rozbudowę sektora informacyjnego zajmującego się wytwarzaniem nowych dóbr informacyjnych,
– pojawianie się nowych zjawisk informacyjnych wymagających nowych narzędzi badawczych,
– przekształcanie się informacji w niezbędny zasób gospodarczy, społeczny i kulturowy.

Społeczeństwo informacyjne to najpierw społeczeństwo oparte na informacji i wiedzy, a dopiero później na technikach jej przetwarzania i transmsji. Cyfrowe techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT – *Information and Communication Technology*) nie są przyczyną, ale skutkiem społeczeństwa informacyjnego, zwrotnie oddziałującym również na tę przyczynę. Z historii bowiem wiadomo, że nawet najbardziej śmiałe i wyrafinowane rozwiązania nie miały szansy rozwoju wskutek braku adekwatnej struktury społecznej, sprzyjającego klimatu politycznego, wystarczającej motywacji ekonomicznej, dostatecznego oparcia kulturowego i współmiernego wyrobienia intelektualnego. Właściwościami postępu technologicznego, wpływającymi wtórnie na kształt i jakość życia społecznego są: miniaturyzacja, optymalizacja, niezawodność, integracja, szybkość, przyjazność i masowość. Technologie informacyjno-komunikacyjne są oparciem dla społeczeństwa informacyjnego, gdyż usuwają ograniczenia związane z czasem i przestrzenią, poprzez swoje trzy podstawowe elementy:
– sieci (*networks*), umożliwiające transport informacji, składające się na infrastrukturę informatyczną społeczeństwa informacyjnego,

[83] J. Oleński, *Ekonomika informacji. Metody*, Warszawa 2003, s. 29.

– usługi podstawowe (*basic services*), pozwalające na korzystanie z potencjału sieci,
– zastosowania (*aplications*), oferujące rozwiązania dedykowane dla niemal każdej dziedziny ludzkiej aktywności.

Kształtujące się społeczeństwo informacyjne ma w coraz większym stopniu charakter techniczny, przeważający już nad dotychczasowym jego charakterem humanistycznym. Jego struktura i funkcjonowanie opierają się na masowym wykorzystaniu nowych narzędzi, do których należą między innymi akcesoria utrwalania i przekazu informacji:
– światłowodowe i radiowe sieci komputerowe,
– telefonia stacjonarna, komórkowa i satelitarna,
– poczta elektroniczna, strony WWW i WAP oraz wiadomości SMS,
– nośniki magnetyczne, płyty CD i DVD, karty SD i pendrive,
– programy użytkowe i gry komputerowe,
– kalkulatory, komputery PC, laptopy i palmtopy,
– kamery cyfrowe i odtwarzacze video.
– drukarki, plotery, skanery i digitaizery,
– karty magnetyczne, czytniki i kody kreskowe,
– telewizja kablowa i satelitarna oraz teletekst,
– faksy, faks modemy i modemy.

Kluczowymi i zarazem koniecznymi narzędziami charakteryzującymi dzisiejsze społeczeństwo informacyjne są: przenośne komputery, sieci bezprzewodowe, komunikatory internetowe, odbiorniki cyfrowe, karty identyfikacyjne i terminale płatnicze. Zmiany spowodowane upowszechnieniem się akcesoriów technicznych społeczeństwa informacyjnego dotyczą: organizacji i wyposażenia stanowiska pracy, planowania dnia i organizacji codziennych zajęć, sposobów wypoczynku i spędzania wolnego czasu, udziału w życiu publicznym, załatwiania spraw urzędowych, zasięgania informacji i kształcenia się, korzystania z usług i nabywania produktów, nawiązywania i podtrzymywania relacji międzyludzkich, postrzegania świata i kontaktowania się z innymi, reagowania na bodźce oraz oceny zjawisk i zdarzeń. Do rzeczywistych korzyści płynących z upowszechniania nowoczesnych narzędzi i urządzeń należą m.in.:
– poszerzenie dostępu do informacji,
– przyspieszenie wykonywania obliczeń,
– zautomatyzowanie działań rutynowych,
– powiększenie przestrzeni przekazu wiedzy,
– uruchomienie wygodnych kanałów korespondencji,
– wprowadzenie przystępnych form zdalnej współpracy,
– upowszechnienie zasobów kultury,
– stworzenie lepszych warunków aktywizacji zawodowej,
– ograniczenie konieczności fizycznego przemieszczania się ludzi.