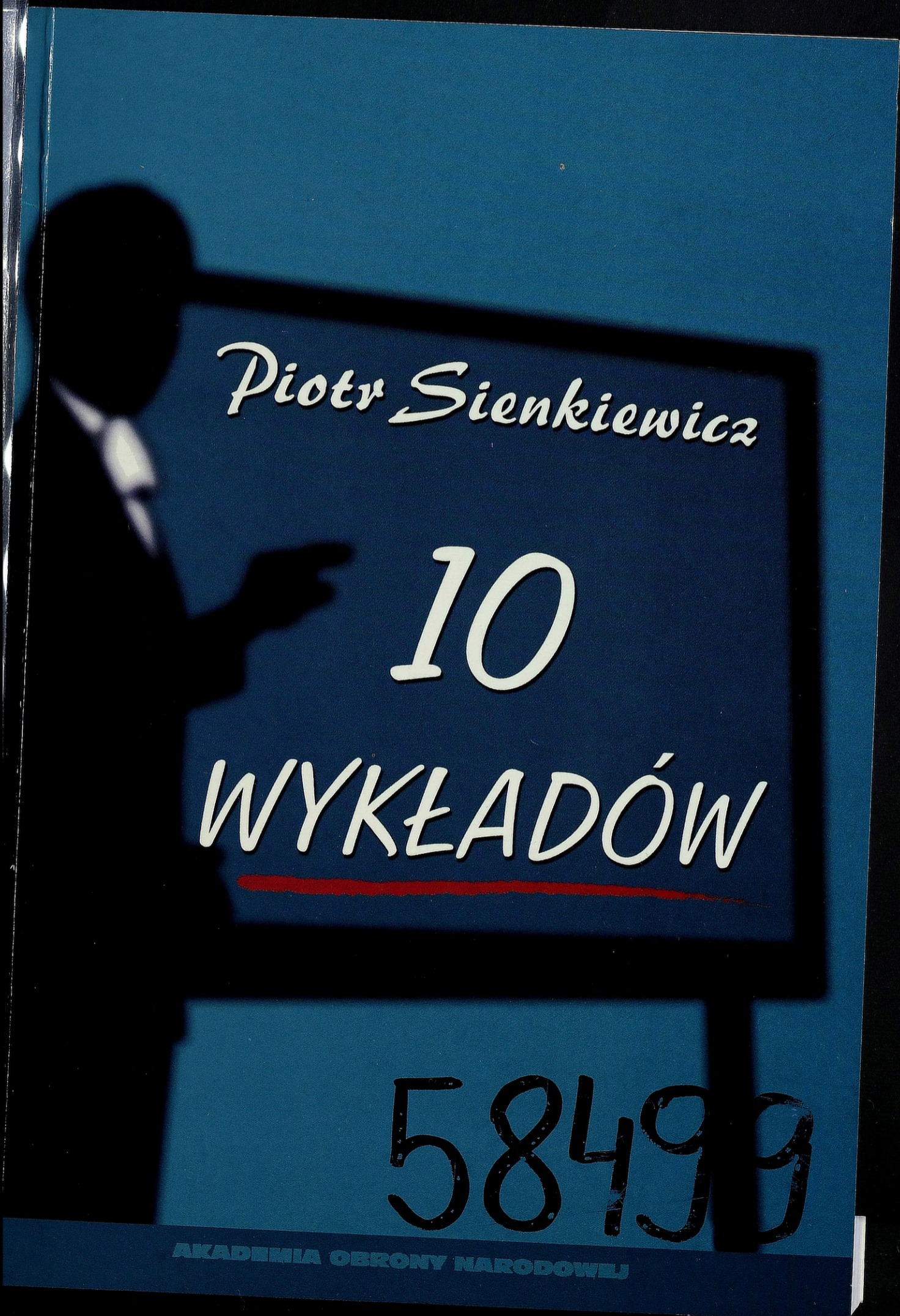


R G B WH GR BL C M Y K

Grey Scale #13

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

DANES-PICTA.COM



Colour Chart #13

Centimetres

Blue	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Cyan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Green	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Yellow	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Red	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Magenta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
White	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
3/Color	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Black	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

DANES-PICTA.COM

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ



*Piotr Sienkiewicz*

# 10

# WYKŁADÓW

Warszawa 2005

## SPIS TREŚCI

---

<i>Od autora</i> .....	7
<i>I. Nauka minionego wieku</i> .....	9
<i>II. Ewolucja badań systemowych</i> .....	18
<i>III. Od cybernetyki Wienera do cybernetycznej przestrzeni</i> .....	29
<i>IV. Teoria rozwoju społeczeństwa informacyjnego</i> .....	38
<i>V. Społeczeństwo informacyjne jako system cybernetyczny</i> .....	48
<i>VI. Teoria i inżynieria informacji</i> .....	60
<i>VII. Przewaga informacyjna w walce i biznesie</i> .....	80
<i>VIII. Homo decernens</i> .....	88
<i>IX. Szkolnictwo wojskowe w europejskiej przestrzeni edukacyjnej</i> .....	106
<i>X. Wojna i pokój</i> .....	119
<i>O autorze</i> .....	131



Projekt okładki i stron tytułowych  
Dariusz Łysio

Skład i łamanie  
Halina Świeboda

Korekta autorska

**ISBN 83-89423-18-9**

Sygn. AON 5741/05

Druk i oprawa: Akademia Obrony Narodowej – Wydział Wydawniczy  
00-910 Warszawa, al. gen. A. Chruściela 103, tel. 681-40-55, tel./faks 681-37-52  
Zam. nr 884/2005

## **Od autora**

Dokładnie pięć lat temu ukazała się publikacja nosząca tytuł „5 wykładów”, zaś na okładce zamieszczono informację: „Publikacja z okazji 55-lecia urodzin autora”. Zawierała ona obszerny tekst zatytułowany „Odyseja cybernetyczna”, obejmujący co najmniej kilka wątków przewijających się w różnych wykładach autora, a także dwa inne charakterystyczne dla mojej działalności badawczej i dydaktycznej teksty, a mianowicie: „Analiza systemowa w zastosowaniach militarnych” i „Ewolucja informatyki i jej wojskowych zastosowań”. Ponadto zamieszczono dwie prezentacje: jedną – poświęconą „Nauce o organizacji i zarządzaniu na przełomie wieków”, drugą zaś noszącą tytuł „Społeczeństwo informacyjne: szanse, zagrożenia, wyzwania”. Pierwsza zawierała elementy raportu przeznaczonego dla Komitetu Nauk o Zarządzaniu PAN, które to rozwijane były w wykładach autora m.in. na studiach ekonomicznych w AON. Druga natomiast stanowiła ilustrację wykładu inauguracyjnego wygłoszonego w Wyższej Szkole Informatyki Stosowanej i Zarządzania afiliowanej przy Polskiej Akademii Nauk. Należy zauważyć, że tytuł tego wykładu pokrywał się z tytułem monografii napisanej wspólnie z profesorem Tomaszem Gobanem-Klasem, opublikowanej w Krakowie w 1995 r. „5 wykładów” spotkało się z życzliwym przyjęciem i zainteresowaniem, które ośmieliło autora skłaniając go do przygotowania „10 wykładów”.

Publikacja, którą przedstawiam licząc na równie życzliwe przyjęcie przez czytelników (głównie studentów), zawiera teksty, które w różnej postaci ukazały się wcześniej bądź w periodykach bądź książkach zawierających tzw. materiały pokonferencyjne. Teksty te zatem stanowią w istocie zapis referatów wygłaszanych na konferencjach i sympozjach, a przede wszystkim zaś „wykładów otwartych” wygłoszonych przez autora w ciągu ostatnich 10 lat w AON.

Wykłady cieszyły się raz większym, raz mniejszym zainteresowaniem, a i ich przyjęcie bywało różne. Być może było to następstwem przyjętej konwencji: swobodnego dzielenia się przemyśleniami i refleksjami, niekiedy okraszonymi anegdotami, niekiedy zaś niestroniącymi od polemiki i krytyki. Rzecz jasna trudno

## I. NAUKA MINIONEGO WIEKU\*

---

*Prawdą jest zupełną ta, która wytrzymuje krytykę moralnych następstw.*

*C.K. Norwid*

Bezsporny jest związek między wojną a badaniami i odkryciami naukowymi i technicznymi. Aby się o tym przekonać, wystarczy prześledzić daty wielu ważnych odkryć i wynalazków, które często przypadają na okres zmagania wojennych. Zmagania wojenne to także „zmagania mózgów”, których górę bierze ten, kto wcześniej zastosuje nowe techniki i technologie na polu walki.

Po II wojnie światowej zaistniało, jako skutek przyspieszenia badań naukowych i wdrożeń ich wyników, pewne zjawisko o charakterze globalnym określane najczęściej mianem „rewolucji naukowo-technicznej”. Dodać należy, że pojęcie to wprowadził w 1939 r. angielski fizyk John Bernal. Analiza skutków tego zjawiska pozwala na wyróżnienie trzech zasadniczych grup czynników:

- a) czynnik naukowy: systematyczne i świadome wykorzystywanie osiągnięć nauki w procesach ekonomicznych (gospodarczych), a także w – szeroko rozumianej – obronności;
- b) czynnik techniczny: modernizacja, automatyzacja i robotyzacja procesów technologicznych i komputeryzacja procesów informacyjno-decyzyjnych, a także masowe stosowanie osiągnięć chemii, fizyki oraz mikroelektroniki;
- c) czynnik społeczny: nowa aktywna rola człowieka wobec przyrody i świata techniki, przynosząca jednakże negatywne skutki w postaci np.: zagrożeń ekologicznych.

---

\* W tekście wykorzystano fragmenty wykładu inauguracyjnego wygłoszonego w Wyższej Szkole Oficerskiej Wojsk Zmechanizowanych we Wrocławiu w październiku 1991 r.

liczyć na powszechną akceptację treści i stylu wykładów zwłaszcza ze strony tych, którzy ... nie zaszczyli wykładowcy obecnością na tych comiesięcznych spotkaniach z istotnymi problemami naukowymi. A problemy te stanowią przedmiot dociekań autora od wielu lat, były bowiem podejmowane w jego rozprawie doktorskiej (obronionej dokładnie 30 lat temu) i habilitacyjnej (obronionej dokładnie 25 lat temu), były także treścią kilkunastu książek i kilkuset artykułów, komunikatów i referatów.

Mimo, że opublikowanie „10 wykładów” zbiegło się z kolejną „okrągłą” rocznicą urodzin autora, to bynajmniej nie jest formą jej uczczenia, gdyż nie dostrzegam istotnych powodów, by w odróżnieniu od innych godnych jubilatów, zasługiwać na takie wyróżnienie.

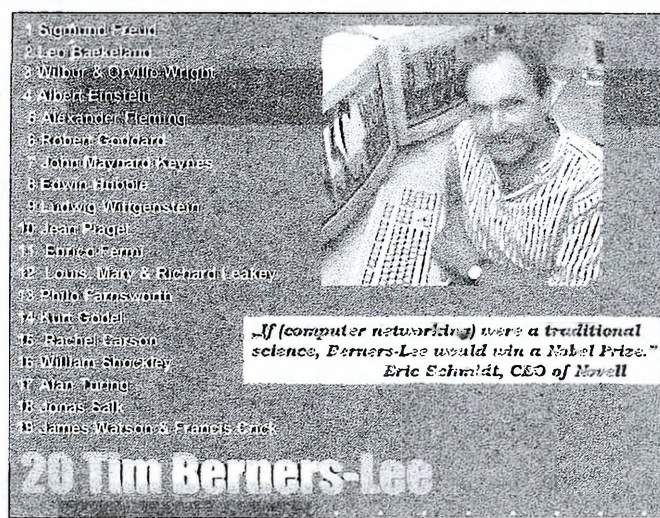
A zatem „10 wykładów” dedykuję moim doktorantom i dyplomantom oraz tym, którzy znajdowali czas by słuchać moich „wykładów otwartych”. Niech to będzie skromnym wyrazem mej wdzięczności za okazane zainteresowanie moimi wywodami, mając nieskromną nadzieję, że nie były one nudne i nużące. Szczególną wdzięczność pragnę wyrazić pani mgr Halinie Swiebodzie, bez której trudu i wszechstronnej pomocy nie powstałoby „10 wykładów”. A mam przecież cichą nadzieję, że doczekam się jeszcze „15 wykładów”, choć wiem, że powinienem się spieszyć z ich przygotowaniem.

Piotr Sienkiewicz

Rembertów, 18 września 2005 r.

broni jądrowej. Skonstruowano pierwsze komputery i rozwinięto systemy telekomunikacyjne. Zmieniło się oblicze biologii i uzyskano znaczący postęp w dziedzinie nauk medycznych. Rozwój mikroelektroniki przyniósł wynalazki tranzystora, układów scalonych i mikroprocesora. Powstała i rozwinęła się automatyka i robotyka. Wreszcie nie można zapomnieć o rozwoju aeronautyki i kosmonautyki, który przyniósł lądowanie na Księżycu (1969 r.) i loty sond kosmicznych w odległe strony Galaktyki. Te w gruncie rzeczy oczywiste sądy można mnożyć bez końca. Zamiast tego, warto spojrzeć na swoistą „listę rankingową” wielkich osobistości nauki XX wieku, nie zapominając, iż jest ona tylko jednym z możliwych ujęć osiągnięć naukowo-technicznych.

Tabela 1. Wielcy nauki XX wieku.



Źródło: na podstawie Times, grudzień 2000 r.

Otwiera tę listę Zygmunt Freud, co może nieco dziwić, który wyprzedza twórcę tworzyw sztucznych (Baekeland) i twórców lotnictwa (bracia Wright). W dalszej kolejności dostrzegamy Alberta Einsteina, co nie może dziwić, a następnie: wynalazcę penicyliny (Fleming), jednego z twórców techniki raketowej (Goddard), ekonomistę (Keynes), astrofizyka (Hubble), filozofa (Wittgenstein), psychologa (Piaget), fizyka (Fermi), antropologów (rodzina Leakey'ów), tego, który opatentował telewizję (Farnsworth), wielkiego logika (Gödel), pionierkę ekologii (Carson), wynalazcę tranzystora (Shockley), genialnego matematyka i informatyka (Turing), a także wynalazcę szczepionki przeciw chorobie Heine-Medina (Salk) i genetyków (Watson i Crick). Pierwszą dwudziestkę zamyka twórca m.in. WWW – Tim Berners - Lee. Można nie kryć rozczarowania brakiem nazwisk wielu uczonych, takich jak np.: John von Neumann, Werner Heisenberg, Richard Feynmann, czy Norbert Wiener, a być może również Maria Skłodowska-Curie, Alfred Tarski czy Stefan



Pytanie o początki „rewolucji naukowo-technicznej” zwykle skłania do postrzegania bądź lat czterdziestych (militarne zastosowanie energii jądrowej), bądź lat pięćdziesiątych, kiedy to miały miejsce takie wydarzenia, jak: powstanie pierwszej elektrowni atomowej (1954 r.), odkrycie

znaczenia kwasów rybonukleinowych w biologii, zwłaszcza w genetyce (1956 r.), umieszczenie na orbicie okołoziemskiej pierwszego sztucznego satelity (1957 r.). Z innych wydarzeń o rewolucyjnym znaczeniu należy wymienić zbudowanie pierwszej uniwersalnej elektronicznej maszyny cyfrowej (1946 r.) i uruchomienie pierwszej zautomatyzowanej linii produkcyjnej. Z pewnością obecną rangę mikroelektroniki i jej znaczenie dla gospodarki oraz obronności określały wynalazki



tranzystora (1948 r.), układu scalonego (1957 r.) czy też mikroprocesora (1971 r.), komputera osobistego (ok. 1980 r.) i sieci globalnej Internetu (1990 r.). Na szczególną uwagę zasługują dwa wydarzenia, które miały miejsce w 1969 roku, a mianowicie: lot „Apollo - 11” i spacer N. Armstronga po Księżycu (w lipcu) i uruchomienie pierwszej sieci komputerowej Arpanet (w październiku). Ponadto trzeba dostrzec zmiany jakościowe, nie tylko w nauce, technologii i produkcji, energetyce i obronności, ale także w sferze organizacji i zarządzania. To z kolei stanowi źródło poglądu, że w dobie współczesnej – oprócz pracy, środków rzeczowych, nauki (informacji, wiedzy) – coraz większego znaczenia nabiera organizacja i kierowanie, jako siła twórcza, harmonizująca, modyfikująca oraz zmieniająca wpływ pozostałych czynników na poziomie rozwoju cywilizacyjnego: społeczno-ekonomicznego, naukowo-technicznego i obronnego kraju.



Niesposób ogarnąć dwudziestowiecznych dokonań Nauki i Techniki. Aczkolwiek miniony wiek odżegnany „od czci i wiary”, – choćby z powodu totalitaryzmów i wojen światowych, – miniony wiek, to bez zbyteń trudu można dowiedzieć, że był to również „złoty wiek” nauki i techniki oraz sztuki. Zapewne pierwsza jego połowa zdominowana została przez dokonania fizyków, chemików i matematyków. Uwieńczeniem ich wysiłków było poznanie tajemnic atomu, co przyniosło np. powstanie energetyki jądrowej, ale także użycie

Nie brak jednak nader krytycznych ocen cybernetyki, takich jak następująca: „*Historia obfituje w nieudane próby stworzenia matematycznej teorii, wyjaśniającej i przewidującej szeroki zakres zjawisk, w tym społecznych. W XVII wieku Leibniz snuł fantazje o systemie logiki tak zniewalającej, że pozwoliłaby na rozwiązanie nie tylko kwestii matematycznych, ale i filozoficznych, moralnych i politycznych. Marzenie Leibniza przetrwało nawet w stuleciu zwątpienia. Od czasów drugiej wojny światowej naukowcom zawróciły w głowach co najmniej trzy takie teorie: cybernetyka, teoria informacji i teoria katastrof*”[7].

Trudno obecnie nie podzielić wielu zastrzeżeń i rozczarowań co do skutków „rewolucji naukowo-technicznej”, krzewienia tzw. naukowego światopoglądu, bezgranicznej nieraz wiary w „mędrca szkiełko i oko”. Gdy jednak mówimy o nauce, to nie wolno zapominać, że z nią w sposób nierozłączny wiąże się racjonalność myślenia, na którą składa się: **ściśła artykulacja, konsekwencja logiczna i uzasadnienie empiryczne**. I tak na dobrą sprawę, to nie ma alternatywy, chyba że będzie nią kolejny wariant myślenia magicznego. Nauka nie jest wolna o kontrowersji, nieporozumieniu, a nawet patologii. To zaś stanowi dobrą pożywkę dla zainteresowań przeróżnymi teoriami i doktrynami paranaukowymi i pseudonaukowymi. Bardzo często taka doktryna wynika z trudności z przyswojeniem przez autora (i jego zwolenników) współczesnej wiedzy przyrodniczej, niekiedy nawet na elementarnym poziomie. Zapomina się przy tym, że rozwój naukowy był i będzie wynikiem żmudnej, wytrwałej pracy intelektualnej kolejnych pokoleń uczonych.

Cybernetyk prof. Marian Mazur pisał niegdyś o różnicach między dwoma postawami: nauką a doktryną. „*Naukowców interesuje rzeczywistość, jaka jest. Doktrynerów interesuje rzeczywistość, jaka powinna by być. Naukowcy chcą, żeby ich poglądy pasowały do rzeczywistości. Doktrynerzy chcą, żeby rzeczywistość pasowała do ich poglądów. (...) Naukowiec nie chce, żeby mu przypisywano doktrynerstwo. Doktryner zabiega choćby o pozory naukowości. (...) Naukowcy są dumni z tego, że w nauce w ciągu tak krótkiego czasu wiele się zmieniło. Doktrynerzy są dumni z tego, że w doktrynie w ciągu tak długiego czasu nic się nie zmieniło*„[4]. Nie wydaje się, żeby te dwie postawy były charakterystyczne dla okresu bezpowrotnie minionego. W nauce niezbyt interesujące są czyjeś „opinie i poglądy”, liczą się natomiast dowody, wnioski płynące z analizy danych empirycznych, a nie czyjeś „namiętne” wypowiedzi, mające źródło w sentymentach i resentymentach, a niekiedy i ignorancji. One to powiększają „szum informacyjny”, przynosząc dezorientację czy nawet pewne zagubienie.

Banach. Ale każda taka lista, to tylko jakies jedno z wielu możliwych spojrzeń na naukę, przy założeniu, że tworzenie owych rankingów ma jakis sens.

Można jednak przyjać pewien ogólny model nauki, wyróżniając pewne swoiste grupy problemów.

Tabela 2. Struktura problemowa nauki.

Nauki	Obszary problemów
Matematyka i logika	Abstrakcyjne
Nauki interdyscyplinarne (np. cybernetyka,...)	Konkretne interdyscyplinarne
Dziedziny współdziałania różnych monodyscyplin	Konkretne multidyscyplinarne
Nauki szczegółowe (monodyscypliny)	Konkretne monodyscyplinarne)

Źródło: na podstawie Mazur [4].

Przyjmując, zatem propozycję Mazura można stwierdzić, że rozwój nauki w XX wieku charakteryzowało:

- Traktowanie rzeczywistości w całości zamiast we fragmentach (ujęcie holistyczno-systemowe zamiast redukcjonistycznego oraz nastawienie na potrzeby społeczeństwa);
- Podjęcie problematyki interdyscyplinarnej przez nauki cybernetyczne i systemowe (systems science);
- Rozwój problematyki multidyscyplinarnej (np. biofizyka i biocybernetyka itp.);
- Dynamiczny rozwój problematyki abstrakcyjnej (logika i matematyka, modelowanie matematyczne).

Popularność cybernetyki, zwłaszcza w latach 60 - tych przyniosła swoistą modę na „różne cybernetyki” (np. ekonomiczna, techniczna, społeczna, medyczna, pedagogiczna, wojskowa itp.), zaś w wielu przypadkach na modzie, tj. dość często bezkrytycznym przenoszeniu pojęć i prostych modeli cybernetycznych (typu „black box”) do tradycyjnie uprawnionej problematyki „monodyscyplinarnej” się kończyło. Szczególnie rażące były przykłady „cybernetyzacji” humanistyki i nauk społecznych, czego niesposób nie dostrzec także w ich obecnych „dokonaniach”. Nie można natomiast pomijać faktu, że to być może cybernetycznym fascynacjom zawdzięczamy obecny rozwój wielu dyscyplin przede wszystkim matematycznych i technicznych.

uczony doświadczenie, to właśnie wiedza i jej skuteczne wykorzystywanie wpływa na dobrobyt kraju i jego międzynarodową pozycję. Nauka i jej skuteczne wykorzystanie determinuje obronność państwa, czyli stan bezpieczeństwa narodowego. Ten oczywisty sąd wymaga pewnego rozwinięcia, albowiem – rozważając relację między nauką a praktyką społeczną – należy w zasadzie bronić się przed dwoma niebezpiecznymi i błędnymi stwierdzeniami. Pierwsze – to założenie, że badania naukowe muszą być podporządkowane całkowicie utylitarnym względom, że doskonałość w nauce nie może być osiągnięta, jeśli badania są podejmowane w celu osiągnięcia konkretnych „praktycznych” celów. Należy przy tym zwrócić uwagę, iż jakkolwiek badania podstawowe mogą przynieść ogromne korzyści praktyczne (techniczne, ekonomiczne, obronne), to są one jednak niemożliwe do przewidzenia. Żadne państwo nie ma nieograniczonych funduszy, przeto zrozumiała jest ostrożność przy popieraniu badań podstawowych. Żaden jednak kraj nie wyjdzie z kryzysu i nie umocni swego bezpieczeństwa bez oparcia się na nauce i nowoczesnych technologiach. Żaden oczywiście kraj nie jest w stanie samodzielnie rozwijać wszystkich nauk podstawowych i prowadzić badań w dziedzinach uznanych za priorytetowe, chociaż by ze względu na potrzeby bezpieczeństwa narodowego. Ale oszczędności nie mogą oznaczać zepchnięcia na margines badań podstawowych, w tym również w dziedzinie nauk społecznych i sferze humanistyki. Grozi to bowiem zapaścią cywilizacyjną.

Dla tych, co pragną uczestniczyć w badaniach naukowych, muszą być stworzone warunki, oczywiście uwzględniające aktualne możliwości, ale odpowiadające też aspiracjom i potrzebom społeczeństwa. Temu zaś musi towarzyszyć radykalne odrzucenie zasady „negatywnej selekcji”, od której nauka, w tym także wojskowe badania naukowe, nie była wolna. Kryteria powinny być jasne i czytelne. Tytuły, stopnie naukowe oraz funkcje kierownicze w pionie nauki nie mogą wiązać się z jakąkolwiek formą wynagradzania za „pozanaukowe zalety”. Nauka jest czy to się, komu podoba, czy nie - elitarna, co oznacza, że nie może być zdominowana przez „biernych i miernych” rzemieślników lub ludzi po prostu niezdolnych. Nauka to w decydującym stopniu talent, powołanie i ciężka, systematyczna praca.

Już dawno temu Tadeusz Kotarbiński pisał: „*A warto przypomnieć, że słowo „profesor” pochodzi od czasownika „profiteor, professus, sum profiteri”, które oznacza tyle co jawnie wyznawać, otwarcie twierdzić, publicznie zeznać*”. Rzecz jednak w tym, że należy po prostu mieć co „wyznawać, twierdzić, zeznać”, a nie tylko powtarzać banały za wątpliwymi niekiedy

Spoglądając w nieodległą jeszcze przeszłość, nie sposób uciec od krytycznej oceny stanu badań w wielu dziedzinach oraz dezaprobaty dla instrumentalnego ich stosowania. Bezwzględny prymat ideologii i podporządkowanie doraźnym, najczęściej politycznym celom, doprowadziły do stanu permanentnego kryzysu metodologicznego. Jego skutkiem była „księżycowa” ekonomia socjalizmu, utrwalanie „białych plam” historii, ignorancja w dziedzinie analiz politycznych itp. Mnożenie dziś przykładów patologii w nauce, nie jest zajęciem ani odważnym, ani szczególnie interesującym. Natomiast w nauce może przyczynić się do minimalizacji prawdopodobieństwa pojawienia się podobnych zjawisk w przyszłości. Nierzadko naukę zastępowały fetysze, dogmaty, prawdy objawione, a wszystko podane było w gęstym ideologicznym sosie. „Śmietnik, nie nauka” – takie sady pojawiają się nierzadko dziś.

Patologiczne zjawiska miały miejsce zawsze w systemach totalitarnych. Wystarczy wspomnieć chociażby o „aryjskiej fizyce” głoszonej przez Lenarda w hitlerowskich Niemczech, czy o „dokonaniach” Trofima Łysenki w okresie stalinizmu. Podobno o cybernetyce Stalin wyraził się jako o „prostytucie otrzymującej pieniądze od kapitalistów”. Jak tu się dziwić, że w „słynnym” „Krótkim słowniku filozoficznym” (Warszawa 1954 r.) jest ona po prostu, „reakcyjną pseudonauką” ujawniającą „jeden z podstawowych rysów światopoglądu burżuazyjnego – jego antyhumanitaryzm”. Te i podobne przykłady kompromitują oczywiście ideologów i polityków, lecz nie wystawiają – mówiąc oględnie – dobrego świadectwa wielu naukowcom, którzy nie stronili bynajmniej od twórczości dworskiej, apologetycznej w stosunku do polityków i serwilistycznej względem władz partyjnych. Nie wszyscy wprawdzie wyznawali „zasadę partyjności” w nauce, choć wyznawcy takich postaw nie zniknęli raz na zawsze. Na wielu cięży jednak uczestnictwo w kłamstwie, zaś świadomość tego jest niezbędnym warunkiem uczestnictwa w „normalnej” działalności badawczej i dydaktycznej. Pomińmy tych – jak pisze Józef Tischner – którzy w młodości nie znali innego świata jak tylko komunistyczny, ci, przynajmniej do pewnego czasu, nie mieli wyboru. Znacznie ważniejsi są ci, którzy mając wybór, wybierali uczestnictwo w kłamstwie. Takich refleksji nie można też pominąć zastanawiając się nad przeszłością i przyszłością nauki.

Naród, który nie ceni swojej warstwy inteligencji, jest skazany na zagładę. Nauka i rozszerzanie granic wiedzy mają bowiem wysoki priorytet w krajach, które odnoszą sukcesy nie dlatego, że jest to luksus, na który, mogą pozwolić sobie narody bogate, ale dlatego, że jak

(7) W centrum uwagi, poza technologiami zaawansowanymi (technologie teleinformatyczne, nanotechnologie, biotechnologie) oraz problemami bytowymi społeczeństwa, będą znajdować się problemy globalne, determinujące sposób rozwiązywania problemów lokalnych (regionalnych).

(8) Świat konsekwentnie będzie się zbliżać (jego najwyżej rozwinięta część już osiągnęła ten stan) do „społeczeństwa informacyjnego”, którego podstawa jest wiedza i technologie informacyjne, zaś gospodarka staje się „gospodarką opartą na wiedzy”.

(9) Wśród nowych koncepcji prowadzenia walki zbrojnej na pierwszy plan będą się wysuwać w coraz większym stopniu takie, jak „infowar”, „cyberwar”, wiążące się ściśle z „sieciodcentrycznym polem walki” i dążeniem do uzyskania przewagi (dominacji) informacyjnej (wiedzy).

(10) Naczelnym celem globalnego systemu światowego staje się dążenie do bezpiecznego (zarówno w sensie polityczno – militarnym, jak i socjalnym, ekologicznym itp.) i trwałego (zrównoważonego, zapewniającego wzrost gospodarczy i spójność systemu społecznego) rozwoju. Osiągnięcie tego celu bez kompleksowego i racjonalnego wykorzystania osiągnięć nauki (i humanistyki) techniki i technologii pozostanie w sferze kolejnych utopii.

Może pojawić się pytanie o miejsce nauk wojskowych lub, co wydaje mi się z pewnością, wojskowych badań naukowych. Otóż, nawet wśród wyróżnionych wyżej tendencji, miejsce to nie jest ani jednoznaczne, ani trwałe. Obecny kształt nauk wojskowych jest cokolwiek archaiczny, bardziej wymyślony niż odpowiadający potrzebom i możliwościom, ale także swoistości współczesnej nauki i nowych wyzwań rozwojowych w nowej przestrzeni bezpieczeństwa XXI wieku.

## Literatura

1. Flowers Ch., *Dziesięć rewolucyjnych koncepcji współczesnej nauki*, Warszawa 2002.
2. Kuhn T.S., *Struktura rewolucji naukowych*, Warszawa 1968.
3. Loon van H.W., *Dzieje ludzkości*, Warszawa 2003.
4. Mazur M., *Cybernetyka i charakter*, Warszawa 1975.
5. Mazur M., *Historia naturalna polskiego naukowca*, Warszawa 1972.
6. Sienkiewicz P., *Inżynieria systemów*, Warszawa 1983.
7. Sienkiewicz P., *Cybernetyka w systemie nauki XX wieku*, Kraków 2005.

„autorytetami”. Komu bowiem brakuje niezależności, temu brakuje wszystkiego, co zauważył ponad wiek temu markiz de Custine w swej wnikliwej relacji z podróży po Rosji.

Bezpieczeństwo Polski stawia przed nauką nowe wymagania, którym musi ona sprostać, wykorzystując rysujące się szanse i postrzegając zagrożenia, które wcale nie zniknęły wraz z odzyskaniem suwerenności państwowej i tworzeniem nowego ładu europejskiego. Nauka to przede wszystkim ludzie nauki przyczyniający się do podnoszenia poziomu kultury i wiedzy w społeczeństwie, a więc rozwoju cywilizacyjnego kraju. Od nich zależy jaka będzie nauka i jej wpływ na bezpieczny i trwały jego rozwój.

A jaka jest współczesna nauka? Najprościej można byłoby powiedzieć, że taka, jak tworzący ją ludzie, tzn. barwna, zróżnicowana i ...kontrowersyjna. Wydaje się, że można jednak sformułować kilka bardzo ogólnych, choć nie wolnych od subiektywnych odczuć autora, wniosków i postulatów. Oto kilka z nich.

- (1) Nauka jest jedna i zbędne jest opatrywanie jej jakimiś dodatkowymi przymiotnikami, choć jest również paranauka i pseudonauka. I podobnie jest z uczonymi.
- (2) Kryteria prawdy, etyki uczonych i użyteczności wyników badań naukowych nie mogą być traktowane rozłącznie.
- (3) Każde doraźne podporządkowanie nauki polityce i ideologii szkodzi przede wszystkim poznaniu i praktycznym zastosowaniu osiągnięć naukowych, a ponadto działa demoralizująco na uczestników badań naukowych.
- (4) Konieczne jest wyeliminowanie z systemu sterowania nauką jakichkolwiek przejawów „selekcji negatywnej”, a więc ograniczenie wpływu ludzi przypadkowych lub traktujących działalność naukową jako przyjemną drogę kariery.
- (5) Niezbędne jest preferowanie w nauce ludzi utalentowanych, traktujących naukę z pasją jako wielką osobistą przygodę, ale dostrzegających jej wagę społeczną – warunek rozwoju cywilizacyjnego.
- (6) Integracja nauki, techniki i kultury, staje się faktem, a zatem będzie rosnąć znaczenie problemów interdyscyplinarnych, rola paradygmatu systemowego będzie się stawać dominująca.

teoria opisu i własności zjawisk najprostszych, którą stała się mechanika klasyczna Izaka Newtona.

Można podkreślić, że redukcjonizm przyjmował zasadę superpozycji, którą charakteryzował: (1) determinizm mechanistyczny, (2) niezależność przyczyn, (3) liniowość zjawisk, (4) analiza i synteza myślowa. Przyjmowano, zgodnie z powyższą zasadą, że właściwości elementów są pierwotne, a całości – wtórne, czyli części określają całość.

Kryzys kartezjańskiego mechanicyzmu i filozofii neopozytywistycznej, jak i niemal powszechny protest badaczy wobec pogłębiającego się redukcjonizmu nabrzmiewał przez lata. Dostrzegali to już filozofowie XX wieku, między innymi Tadeusz Kotarbiński, który niegdyś wyraził się o redukcjonizmie neopozytywistów: „*tu jasno, ale płytko*”, zaś o holizmie: „*tu głębio, ale ciemno*”. Z tej słusznej myśli wynikało, że droga do prawdy wytyczona będzie przez redukcjonizm, bez którego nie ma postępu, oraz holizm, bez którego człowiek nauki ma zawężone horyzonty.

Oto kilka przykładów uświadamiania przez badaczy ograniczeń redukcjonizmu. W badaniach socjologicznych August Comte wolał tłumaczyć człowieka przez ludzkość, a nie odwrotnie, zaś Emil Durkheim traktował całość społeczną jako coś, co stanowi połączenie jednostek, niczym molekuł złożonych z atomów. Koncepcje systemów społecznych tworzyli np. Vilfredo Pareto, Florian Znaniecki i John T. Parsons. W dziedzinie psychologii szczególnie interesujący kierunek stanowił „*gestaltizm*”, czyli tzw. psychologia postaci, reprezentowana m.in. przez Maxa Wertheimera, Wolfganga Köhlera, Kurta Koffkę i Kurta Lewina. Krytykowali oni przede wszystkim atomistyczny charakter psychologii tradycyjnej, w jej fazie o istnieniu zjawisk elementarnych, łączących się ze sobą przez skojarzenia; przeciwstawiali tezę o zorganizowanym charakterze zjawisk świadomości, zaś prawom skojarzenia – prawa struktury. Należy ponadto zwrócić uwagę na wersję strukturalizmu w psychologii, stworzoną przez Jeana Piageta, który przeciwstawiał struktury-skupiskom, to jest czemuś, co powstaje z elementów niezależnych od całości. Warto zauważyć, że cieszący się popularnością w humanistyce strukturalizm, np. w lingwistyce (Ferdynand de Saussure, Roman Jakobson, Noam Avram Chomsky), antropologii (Claude Levi-Strauss), psychologii (Jacques Lacan), krytyce literackiej (Roland Barthes), czy filozofii (Michel Foucault) można, nie bez powodów, traktować jako swoisty odpowiednik systemowości. Na gruncie biologii koncepcję organicyzmu sformułował w latach 30 ubiegłego wieku Ludwig von Bertalanffy (1901 – 1974). Traktował on obiekty biologiczne jako zorganizowane układy dynamiczne, co stanowiło punkt wyjścia do sformułowania nowej

## II. EWOLUCJA BADAŃ SYSTEMOWYCH\*

---

*„Ujęcie systemowe jest coś warte tylko wtedy, jeśli prowadzi do działań operacyjnych: ułatwia zdobycie wiedzy i pozwala na zwiększenie skuteczności naszych działań.”*

*Joel de Rosnay*

### Wprowadzenie

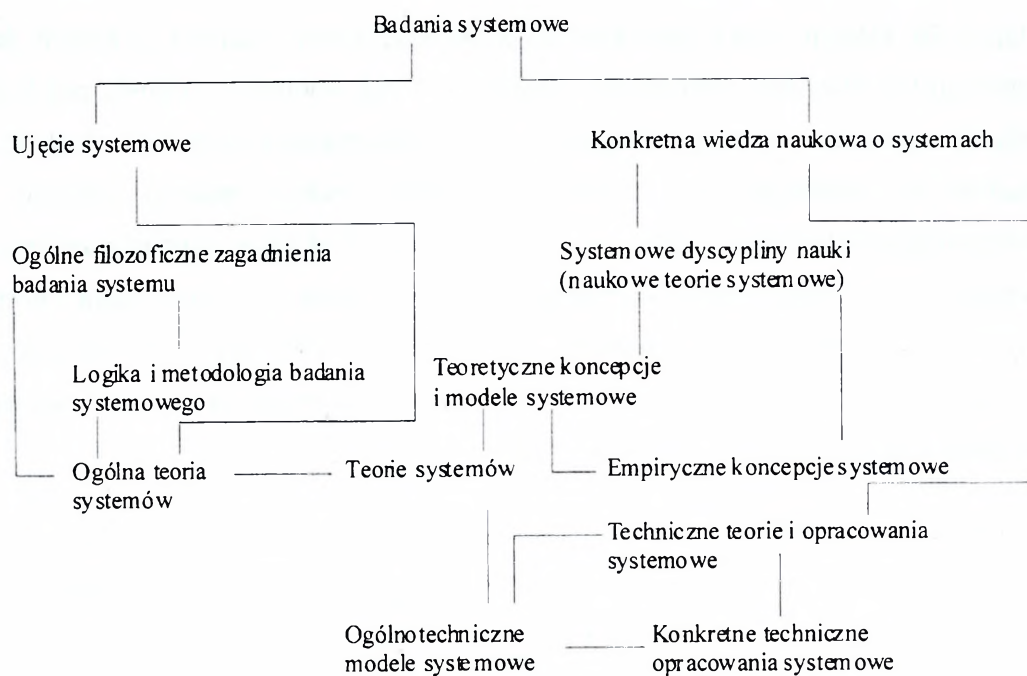
Badania systemowe stanowią dziś bardzo rozległy i wielce zróżnicowany obszar współczesnych badań naukowych o niejednym źródle. Pewnych trudności nastęrcza jednoznaczne określenie jednego, głównego źródła owych systemowych inspiracji, zwłaszcza, że koncepcje systemowe pojawiły się w różnych dyscyplinach naukowych w różnym czasie. Pojawiały się, niekiedy łączyły bądź „przecinały”, by stać się immanentną cechą racjonalistycznej postawy wobec złożonej, dynamicznej rzeczywistości. Bywało, że zanikały wypierane przez inne „wynałazki”, by znów się pojawić niczym echo dawnych poszukiwań paradygmatu lepiej odpowiadającego na coraz to nowe wyzwania cywilizacyjne. I trudno dostrzegać w tym zjawisku coś szczególnego, gdyż chyba tak w Nauce – owym „systemie nauk” – być musi. Jeśli już czemuś się dziwić, to jedynie temu, że na początku XXI wieku mają jeszcze miejsce np. „odkrycia” ujęcia (myślenia) systemowego oraz „propozycje” kolejnej definicji „systemu”, które są niczym innym jak powrotem do dawno, bo co najmniej ćwierć wieku temu, przebrzmiałych dyskusji akademickich. Podobnie zresztą jak dezawuowanie całego niemal dorobku badań systemowych, który po prostu niektórych „rozzarował” (a może przestał być modny?).

### Geneza

Początki myślenia systemowego należy z pewnością wiązać z uświadomieniem przez badaczy ograniczeń myślenia redukcjonistycznego czyli „*paradygmatu kartezjańskiego*” (lub „*kartezjańsko-newtonowskiego*”). Jak wiadomo Kartezjusz w „*Rozprawie o metodzie*” nakazywał rozkładać każdy problem na najprostsze elementy, dokładnie poznawać te elementy, by następnie złożyć z nich dobrze poznaną, zrozumiałą całość. Oprócz metodologii postępowania badawczego, sformułowanej przez Kartezjusza, potrzebna była uniwersalna

---

\* *Tekst został pierwotnie zamieszczony w materiałach XV Międzynarodowej Konferencji „Zastosowania teorii systemów”, AGH, Kraków 2003 r.*



Rys.2. Nurty i kierunki w rozwoju badań systemowych.

Źródło: W.N. Sadowski, *Podstawy ogólnej teorii systemów*, Warszawa 1978.

## Holizm

Na próżno byłoby szukać kompletnego wyjaśnienia terminu „holizm” w większości podręczników z filozofii czy specjalistycznych leksykonach. Nie wynika stąd, że pojęcie to przysparza jakichś szczególnych kłopotów definicyjnych. Wywodzący się z greki termin „holizm” ma dwa znaczenia: (1) w filozofii oznacza teorię rozwoju, według której istotną cechą świata jest jej „całościowy” charakter; (2) w metodologii nauk społecznych określa stanowisko głoszące, iż zjawiska społeczne stanowią systemy podlegające prawidłowościom nie dającym się wywieść z prawidłowości rządzących ich elementami składowymi.

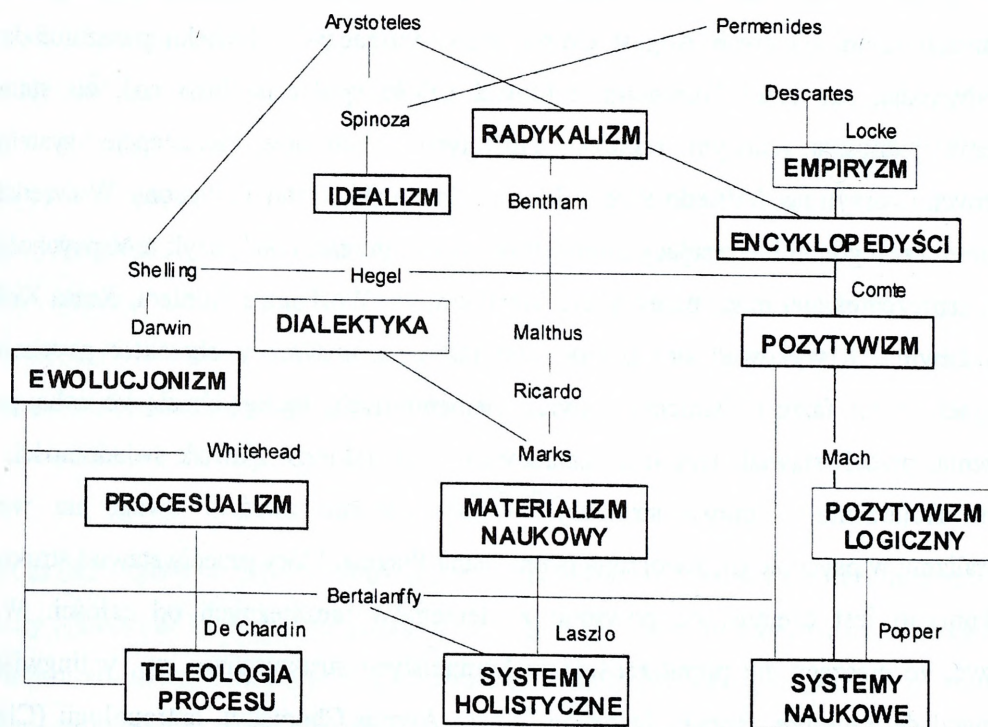
Za twórcę filozoficznej wersji holizmu uznawany jest – niemal całkowicie dziś zapomniany – Jan Ch. Smuts (1870 – 1950), polityk Związku Południowej Afryki (obecnie RPA) i brytyjski feldmarszałek. Należy dodać, że był on uczestnikiem wojny burskiej, następnie premierem Związku, a także członkiem gabinetu wojennego (od 1941 r.) W. Churchilla.

Stosunkowo mało znany jest wpływ na rozwój myślenia holistycznego Arthura Koestlera (1905 – 1983) angielskiego naukowca i pisarza węgierskiego pochodzenia (autora m.in. znanej powieści „*Ciemność w południe*”). Był on organizatorem słynnych seminariów

idei całościowości organizmów żywych. Wyraził on pogląd, że organizm żywy stanowi system, w którym rola poszczególnych części jest uzależniona od ich miejsca w całości.

W 1948 r. wybitny matematyk Norbert Wiener (1894–1964) opublikował pracę pt. „Cybernetyka. Sterowanie i komunikowanie w zwierzęciu i maszynie”, którą pewnością należy zaliczyć do najważniejszych dzieł w literaturze naukowej XX wieku. Otwierała ona niejako drogę nie tylko do wielu cybernetycznych fascynacji, lecz stwarzała przede wszystkim nadzieje na rozwiązanie wielu problemów praktycznych (nie tylko technicznych). Przedmiotem jej były obiekty – układy (systemy), w których zachodzą procesy sterowania (regulacji, kierowania) i informowania, zaś metodą – modelowanie matematyczne.

Można byłoby – szukając systemowych źródeł – cofnąć się do Leibniza i jego „filozofii przyrody”, Holbacha, Mikołaja z Kuzy, do dialektyki Marksa i Hegla, Cannona i Bernarda i wielu innych, z których niektórzy pojawiają się jeszcze w dalszej części rozważań. Ale i tak daleko byłoby do uzyskania względnie pełnego obrazu dziejów myślenia powstałego niejako w opozycji do redukcjonizmu.



Rys. 1. Morfogeneza filozofii systemów.

Źródło: P.K.M. Pherson, *Nauka o systemach i filozofia systemowa*, „Zagadnienia Naukoznawstwa”, 1974, nr 4.

## Ogólna Teoria Systemów

W 1954 roku Ludvik von Bertalanffy wspólnie z ekonomistą K. Bouldingiem, matematykiem A. Rapoportem i fizjologiem R. Gerardem tworzy towarzystwo naukowe Society for General Systems Theory, przemianowane następnie na Society for General Systems Research. W programie towarzystwa możemy przeczytać: *„Towarzystwo do Badania Systemów Ogólnych” zostało zorganizowane w 1954 roku w celu dalszego rozwijania systemów teoretycznych, które znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach wiedzy. Główne zadania są następujące: (1) badanie izomorfii pojęć, praw i modeli w różnych dziedzinach oraz pomoc w pożytecznej wymianie między tymi dziedzinami; (2) popieranie rozwoju odpowiednich modeli teoretycznych w tych dziedzinach, w których ich brakuje; (3) minimalizacja dublowania wysiłku teoretycznego w różnych dziedzinach; (4) popieranie jedności nauki przez poprawę komunikacji między specjalistami”*.

Z powyższych celów wyłania się swoista metodologia systemowa, której przedmiotem są problemy inter- i multidyscyplinarne oraz wspólny dla różnych dyscyplin, uniwersalny język komunikowania transdyscyplinarnego, którego kluczowym pojęciem jest system ogólny.

W 10 lat po powstaniu towarzystwa Kenneth Boulding sformułował pięć postulatów dla rozwoju nowoczesnej Ogólnej Teorii Systemów, a mianowicie :

- Porządek, regularność i nieprzypadkowość są bardziej pożądane od nieładu, chaosu i przypadkowości.
- Uporządkowanie świata doświadczalnego czyni go dobrym, interesującym i atrakcyjnym dla teoretyków systemowych.
- Istnieje porządek w uporządkowaniu świata zewnętrznego lub doświadczalnego – prawo rządzące prawami (metaprawo).
- Ustanowienie porządku, kwantyfikacja i matematyzacja stanowią bardzo wartościowe wsparcie.
- Poszukiwanie porządku i prawa wiąże się z poszukiwaniem empirycznych odnośników (ang. empirical referents) tych abstrakcyjnych pojęć.

Dziś trudno powyższe postulaty przyjmować bezkrytycznie, lecz przed czterdziestu laty były one niewątpliwie interesujące i atrakcyjne.

w latach 50, których uczestnikami byli np. N. Wiener, J von Neumann, J. Monod. Istotę propozycji Koestlera stanowiło pojęcie „*holonu*” (od ang. wholeness – całość), pod którym kryły się organizmy żywe i organizacje społeczne, charakteryzujące się tym, że całość i części składowe nie egzystują samodzielnie, zaś systemy cechuje zarówno spójność, jak i zróżnicowanie (hierarchia holistyczna). Arthur Koestler trzykrotnie otrzymał nominację do Nagrody Nobla, zaś najpełniejszym wykładem jego oryginalnej myśli jest trylogia o ludzkim umyśle („*Lunacy*”, „*Act of Creation*”, *The ghost in the Machine*”). Warto dodać, że Koestler walczył w wojnie domowej w Hiszpanii, a w czasie drugiej wojny światowej służył we francuskiej Legii Cudzoziemskiej oraz w armii brytyjskiej.

Ernest Nagel („*Struktura nauki*”) utożsamia holizm z doktryną emergencji określaną jako tezę o hierarchicznej organizacji rzeczy i procesów, której skutkiem ma być pojawienie się własności na „wyższych” szczeblach organizacji, których nie można przewidzieć w oparciu o znajomość własności stwierdzanych na „niższych” jej szczeblach.

Laureat Nagrody Nobla Herbert A. Simon (1916 – 2001) uważał, że w złożonych układach potrafimy rozpoznawać wiele części oddziaływujących ze sobą w taki sposób, że w efekcie „*całość jest czymś więcej niż sumą swych części – nie w jakimś metafizycznym sensie, lecz w tym ważnym pragmatycznym sensie, że przy danych własnościach części i prawach ich oddziaływania nie jest sprawą łatwą wywiedzenie z nich własności całości*”. W opinii Herberta A. Simona kolejne stadia rozwojowe układów hierarchicznych nie dają się wydedukować z poprzedzających je struktur. A zatem, hierarchiczność i złożoność organizmów żywych stanowi o ich nieredukowalności.

Należy chociażby wspomnieć, że wybitny logik Stanisław Leśniewski (1886 – 1939), współtwórca warszawskiej szkoły logiki, stworzył system podstaw logiki i matematyki zwany mereologią pojmowany jako nauka o relacji części i całości.

Z podstawowej dla myśli holistycznej, zasady głoszącej, że „*świat jest uporządkowany jako całość*”, można wyciągnąć wniosek, że „*świat można poznać przez badanie jego części i związków między nimi*” lub, że „*całość to więcej niż suma jej części i badanie całości ma swoją rację bytu*”. Na tym polega linia podziału między naukowym redukcjonizmem a holistyczną metafizyką. I w tym kryje się istota myślenia (i ujęcia) holistycznego. Nie można także nie wspomnieć i o krytykach holizmu, do których należeli m.in. Karl R. Popper i Jacques Monod.

system to uporządkowana para:

$$S = \langle M, R \rangle$$

gdzie:

$$M = \{m_i : i \in I, I = (1, 2, \dots, K), k = 2, 3, \dots\}$$

oznacza skończony zbiór elementów,

$$R = \{R_j : j \in J = (1, 2, \dots, L), L = 2, 3, \dots, 2^{2^k}\}$$

oznacza skończoną  $L$  – elementową klasę relacji  $R_j$  określonych na zbiorze  $M$ .

Komplementarną propozycją jest ujęcie Mihajlo Mesarovica (1975): system jest relacją  $S$  określoną na iloczynie zbiorów – pewnych obiektów, które można podzielić na dwie kategorie

$$\text{– wejścia (bodźce) : } X = x \{V_i : i \in I_x\}$$

$$\text{– wyjścia (reakcje) : } Y = x \{V_j : j \in I_y\}$$

przy czym  $I_x \cup I_y = I$ ,  $I_x \cap I_y = \emptyset$ .

System jest więc realizacją na iloczynie wejść i wyjść:  $S \subset X \times Y$ .

Mesarovic wykazał, że powyższa definicja łączy dwa komplementarne ujęcia: behawioralne (bodziec – reakcja) i teleologiczne (dążenie do celu).

## Filozofia systemowa

Aczkolwiek w podręcznikach filozofii zapewne nie znajdziemy „filozofii systemowej”, to historia myślenia holistycznego (w kategoriach części i całości) oraz myślenia systemowego (myślenie o rzeczywistości w kategorii systemu) skłania do próby pewnej konceptualizacji obejmującej (Lubański, 1997) trzy podstawowe dziedziny, jak:

- **ontologia systemowa** (obejmuje dwie podstawowe klasy systemów: rzeczywiste i pojęciowe);
- **epistemologia systemowa** (istotną jej właściwością jest antyredukjonistyczne i antyatomistyczne ujmowanie poznania, a także wzajemne relacje zachodzące między podmiotem poznającym a przedmiotem poznawanym);
- **aksjologia systemów** (bada „wartości” odnoszące się do relacji zachodzących między człowiekiem a „światem systemów”).

W nawiązaniu do zaproponowanej wcześniej, ogólnej i formalnej, definicji systemów, można przyjąć następujące założenia co do „natury” elementów tworzących skład systemów:

## System

Ogólna Teoria Systemów jest integralną częścią paradygmatu systemowego. Podobnie jak liczne „szczegółowe” teorie systemów. W oczywisty sposób pojęcie systemu jawi się jako centralna kategoria poznawcza. Nie brak prac, w której dokonuje się swoistej specyfikacji najczęściej spotykanych definicji systemu (gorliwi autorzy naliczyli ich ponad 40!), przy czym bez trudu można dostrzec daleko idące podobieństwa między nimi.

Najczęściej pod pojęciem systemu rozumie się pewną całość wchodzącą w skład całości większych, utworzoną z części (całości mniejszych) powiązanych w sposób nadający jej pewną strukturę, a wyodrębnianą ze względu na pewne funkcje przydzielane tym całościom.

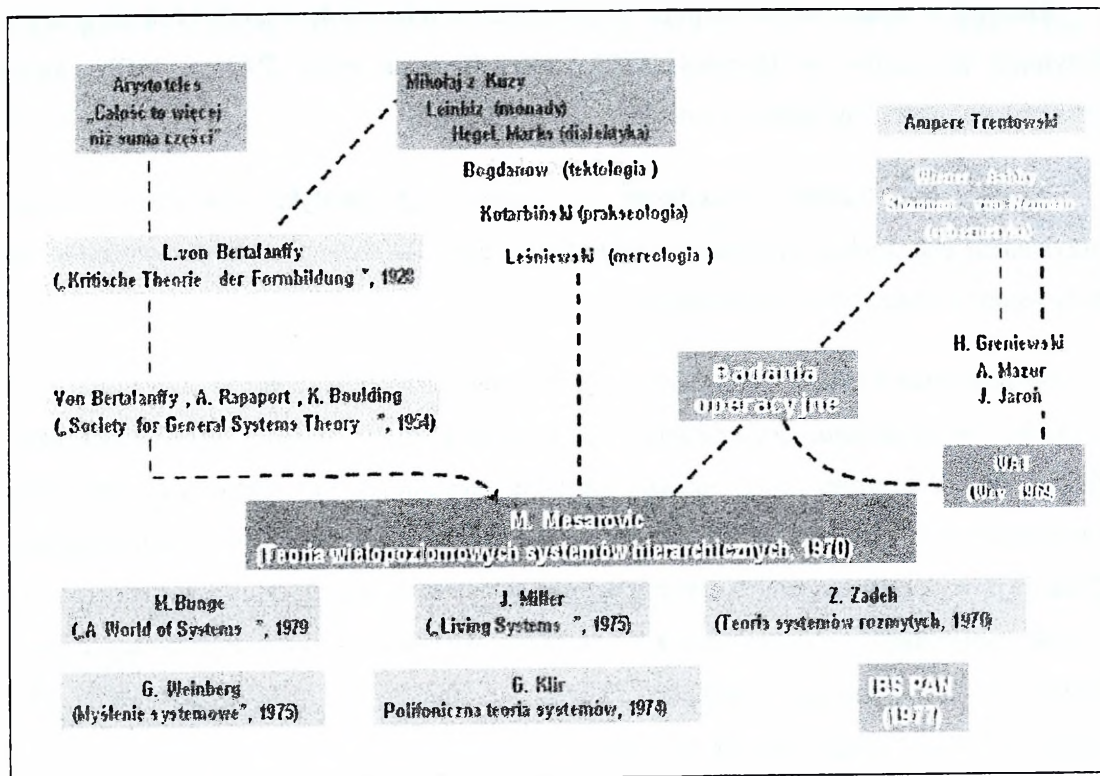
Russel Ackoff (1981) zaproponował następującą definicję: „*System to zbiór dwu lub więcej elementów spełniających następujące trzy warunki: (1) zachowanie się każdego z elementów wpływa na zachowanie się całości; (2) zachowanie się elementów i ich wpływ na całość są wzajemnie zależne; (3) wszystkie tworzące się podgrupy elementów (podsystemy) wpływają na zachowanie się całości, lecz żadna z nich nie wpływa niezależnie*”.

Jako uogólnienie najbardziej interesujących propozycji proponuje się przyjąć następującą ogólną definicję (Sienkiewicz, 1983):

### **System to całość, którą tworzy zbiór elementów i relacji między nimi.**

Wynika stąd, że system to taka całość, która ma określony skład (zbiór elementów) i strukturę (zbiór relacji między elementami). Całość powstaje ze względu na wspólny cel (pożądany stan), przeznaczenie lub funkcje. Z kolei, organizacja to system, którego elementy współprzyczyniają się do powodzenia całości. Badając systemy można traktować je jako „czarne skrzynki” i koncentrując uwagę na zależnościach funkcjonalnych między wejściami (bodźcami) i wyjściami (reakcjami), a to charakteryzowało tzw. ujęcie cybernetyczne. Można także analizować strukturę systemu, czyli zależności (stosunki i sprzężenia) między elementami, tak postępowano w badaniach strukturalistycznych. Można koncentrować uwagę na rozwoju (lub samorozwoju) systemu, albo na zjawisku koordynacji (w przestrzeni i czasie) zachowań elementów w celu uzyskania efektu synergetycznego.

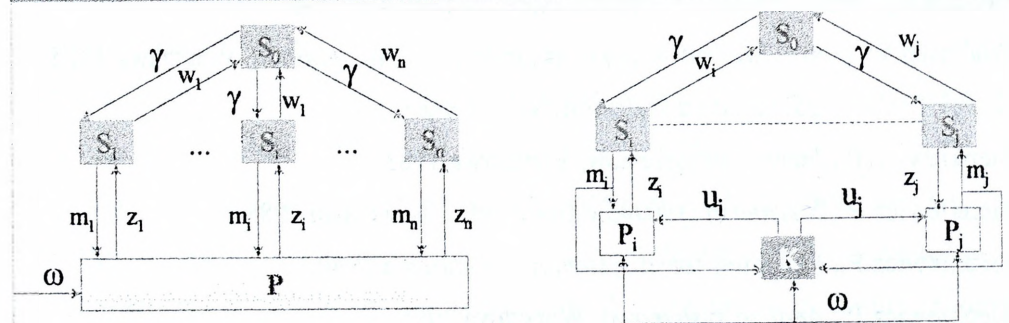
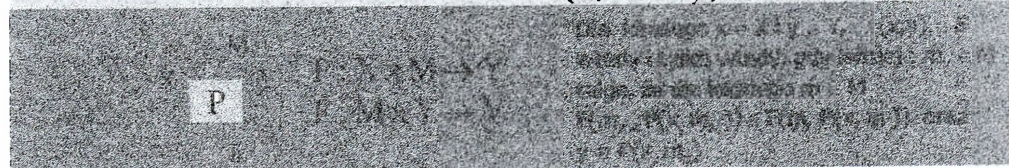
Przykładem formalizacji pojęcia systemu jest następująca konstrukcja (Sienkiewicz, 1988):



Rys. 3. Rozwój badań systemowych.

Źródło: opracowanie własne.

$$\begin{aligned}
 & S \subset \times \{V_i : i \in I\} \quad S \subset V_1 \times \dots \times V_n, \quad V_i - \text{obiekty} \\
 & X \times Y \quad S \subset X \times Y, \quad X = \times \{V_i : i \in I_x\}, \quad I_x \cup I_y = I \\
 & \quad \quad \quad Y = \times \{V_i : i \in I_y\}
 \end{aligned}$$



Dekompozycja – Lokalna optymalizacja - Koordynacja

Rys. 4. Istota matematycznej teorii systemów.

Źródło: opracowanie własne.

- elementy jako **rzeczy**, co odpowiada postawie zwanej reizmem (np. w ujęciu T. Kotarbińskiego);
- elementy jako **procesy** (lub funkcje), co odpowiada postawie zwanej procesualizmem (lub funkcjonalizmem);
- elementy jako **zdarzenia**, co odpowiada postawie zwanej ewentyzmem (np. w ujęciu N. Whiteheada).

Natomiast wśród relacji między elementami, których zbiór tworzy strukturę systemu, można wyróżnić dwa rodzaje relacji:

- stosunki, których występowanie między elementami orzekamy w zdaniu (np. relacja „przełożony – podwładny”);
- sprzężenia (oddziaływania, interakcje) których występowanie między elementami związane jest z przepływem materii (energii, informacji), a którego intensywność wyraża się w określonych jednostkach miary.

### **Badania systemowe**

Współczesne badania systemowe obejmują, poza mającą raczej historyczne znaczenie Ogólną Teorię Systemów, liczne formalne (matematyczne) teorie systemów. Do najbardziej znanych należą: teoria hierarchicznych wielopoziomowych systemów M. Mesarovica, teoria zbiorów (systemów) rozmytych L. Zadeha, polifoniczna ogólna teoria systemów G. Klira, spleciona teoria systemów W. Wymore'a, topologiczna teoria systemów J. Cornacchio, teoria systemów aktywnych W. Burkowa itp. Spośród polskich badaczy systemów na szczególną uwagę zasługują prace: R. Kulikowskiego, Z. Bubnickiego, Z. Pawlaka, H. Góreckiego, W. Findeisena, S. Węgrzyna, S. Paszkowskiego, S. Piaseckiego, W. Bojarskiego, J. Węglarza, a także prace należące już do klasyki polskiej cybernetyki: M. Mazura, H. Greniewskiego, O. Langego, J. Koniecznego.

### III. OD CYBERNETYKI WIENERA DO CYBERNETYCZNEJ PRZESTRZENI\*

---

*„Wydaje się, że nowe, proponowane przez cybernetykę, podejście może nam pomóc w głębszym wniknięciu w istotę zjawisk; jeśli tak się stanie rzeczywiście, unikniemy pewnych pytań, jasno wykazawszy, że nie należało ich zadawać.”*

*W.R. Ashby, „Wstęp do cybernetyki”*

#### Wprowadzenie

Cybernetyka wyrażała zapewne jedną z najbardziej doniosłych i wpływowych idei w nauce minionego stulecia. Pojawiła się tuż po II wojnie światowej, ponieważ znalazła się niejako „na szlaku przyrostów wiedzy empirycznej”. A na wiedzę tę składały się zarówno koncepcje teoretyczne genialnych matematyków pierwszej połowy XX wieku, jak i prace konstruktorów nowych generacji maszyn (w tym określanym mianem „maszyn myślących”), biologów i neurofizjologów zgłębiających tajemnice życia i myślenia, a także „badaczy operacji” (wojskowych, a nieco później także biznesowych). Uważa się powszechnie, że cybernetykę zrodziły potrzeby militarne najkrwawszej z wojen w historii ludzkości. Stąd tak wielkie nadzieje towarzyszyły powstaniu i rozwojowi cybernetyki, wiązane zapewne z przekonaniem, że przyniesie korzyści społeczeństwom żyjącym w pokoju. Rychło się okazało, że po wielkiej „gorącej” wojnie niedawni jeszcze sojusznicy staną się przeciwnikami w długiej „zimnej” wojnie. I znów uczeni tworzący różne nurty w badaniach cybernetycznych prowadzonych w latach 40-tych znaleźli się w ośrodkach prowadzących badania nad nowoczesnymi technologiami i metodami ich efektywnego zastosowania w możliwych następnych wojnach. Na Wschodzie z wielką nieufnością traktowano cybernetykę, czego przykładem może być cytat: „...reakcyjna pseudonauka, stworzona w USA po drugiej wojnie światowej i szeroko propagowana również w innych krajach kapitalistycznych; postać współczesnego mechanicyzmu. Zwolennicy cybernetyki określają ją jako uniwersalną naukę o więzi i komunikacji w technice, o organizmach żywych i o życiu społecznym, o „powszechnej organizacji” i o kierowaniu wszystkimi procesami w przyrodzie

---

\* Tekst dedykowany Profesorowi Andrzejowi Straszakowi z okazji jubileuszu 70-lecia urodzin.

Szczególne znaczenie dla rozwoju badań systemowych w Polsce miała I Szkoła podstaw Inżynierii Systemów w Orzyszu (1976) zorganizowana przez PAN i MON, której „duchowym ojcem” był niewątpliwie prof. Stefan Ziemia.

Współczesne badania systemowe to również „pragmatyka systemowa”, której przykładem jest analiza systemowa (wywodząca się z RAND) i inżynieria systemów. Jej poświęcone zostaną osobne rozważania.

Na przełomie wieków szczególne zainteresowanie wzbudzały nowe projekty teoretyczne takie, jak: teoria chaosu, teoria struktur dyssypacyjnych, teoria katastrof, synergetyka, teoria fraktali itp. W centrum uwagi znalazły się takie zagadnienia, jak: nieliniowość procesów, samoorganizacja systemów dynamicznych, stany nierównowagowe, chaos deterministyczny. Badanie powyższych zagadnień oznacza natomiast ostateczne odrzucenie zasady superpozycji charakterystycznej dla redukcjonizmu. To co łączy owe wszystkie nurty nowoczesnych badań naukowych jest kategoria systemu, który nie musi być już rozpatrywany jako: deterministyczny, ciągły, liniowy, stabilny.

### **Zakończenie**

Jeśli nadal pozostają wątpliwości w kwestii „*czym jest system?*”, to być może warto ponownie przypomnieć taką opinię Geralda M. Weinberga; „*System to punkt widzenia – zrozumiały dla poety, natomiast przerażający dla pracownika nauki !*”.

### **Literatura**

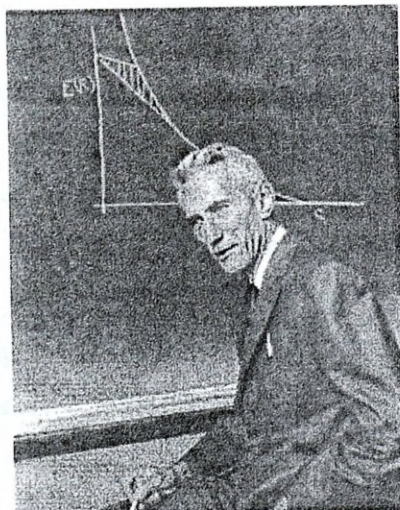
1. Bertalanffy von L., *Ogólna teoria systemów*, Warszawa 1984.
2. Findeisen W. (red), *Analiza systemowa, podstawy i metodologia*, Warszawa 1985.
3. Klir G. (red.), *Ogólna teoria systemów*, Warszawa 1976.
4. Sienkiewicz P., *Inżynieria systemów*, Warszawa 1983.
5. Sienkiewicz P., *Inżynieria systemów kierowania*, Warszawa 1988.
6. Sienkiewicz P., *Podstawy teorii systemów*, Warszawa 1990.
7. Sienkiewicz P., *Analiza systemowa*, Warszawa 1995,
8. Sienkiewicz P., (red.), *Podstawy analizy i inżynierii systemów*, Warszawa 2002.
9. Sienkiewicz P., *Podstawy badań systemowych*, Warszawa 2003.
10. Weinberg G., *Myślenie systemowe*, Warszawa 1979.

i W. Schockley stworzyli tranzystor. Należy zauważyć, że pięć lat upłynęło od skonstruowania pierwszego komputera Z-3 przez Konrada Zuse i dwa lata od uruchomienia ENIACA na Uniwersytecie Pensylwanii w Filadelfii. Cztery lata wcześniej John von Neumann (1903 – 1957) wraz z O. Morgensternem publikuje fundamentalne dzieło prezentujące podstawy teorii gier [2], potem doskonalili ENIACA, tworzy JONIACA, a przede wszystkim zasady budowy komputerów.



Wybitny matematyk Norbert Wiener (1894 – 1964) uczestniczył w latach 40. w wielu intern- i multi-dyscyplinarnych zespołach badawczych wspomagających wysiłek aliantów w wojnie. Sumą różnorodnych doświadczeń Wienera była fundamentalna praca opublikowana w roku 1948 [3]. Dzieło to, bezsprzecznie jedno z ważniejszych w naukowym piśmiennictwie XX wieku, bardziej niż wyznaczenie programu nowej nauki, przypomina zbiór wybranych artykułów stricte naukowych (przykładowe ich tytuły: „Czas newtonowski i czas bergsonowski”, „Grupy i mechanika statystyczna”, „Szeregi czasowe, Informacja i wymiana informacji”, „Sprzężenia zwrotne i drgania”, „Fale mózgowie i układy samoorganizujące”). W wydanej dwa lata później popularnej pracy Wiener pisał: „*W świecie Gibbsa porządek jest czymś najmniej prawdopodobnym, chaos czymś najbardziej prawdopodobnym. Ale podczas gdy świat jako całość, o ile w ogóle istnieje świat jako całość, ma tendencję niwelowania różnic, to istnieją lokalne enklawy, w których panuje tendencja przeciwna, a mianowicie ograniczona i czasowa skłonność do wzrastania stopnia organizacji. Życie znajduje swój dom w niektórych spośród takich enklaw. Ten punkt widzenia był rdzeniem, wokół którego cybernetyka zaczęła się rozwijać*” [4].

W 1948 roku Claude E. Shannon (1916–2001) publikuje pracę, w której daje podstawy teorii informacji. Shannon nawiązując do wcześniejszych prac np. R.W.L. Hartleya, i T. Nyquist'a, W.A. Kotelnikowa i A.N. Kołmogorowa i sięgając do algebry Boole'a, stworzył podstawowy model systemu informacyjnego



*i społeczeństwie. Cybernetyka utożsamia więc prawidłowości i związki mechaniczne, biologiczne i społeczne. Jak każda teoria mechanicystyczna, cybernetyka neguje jakościową swoistość prawidłowości do mechanicznych. (...) Ta mechanistyczna, metafizyczna pseudonauka daje się doskonale kojarzyć z idealizmem w filozofii, psychologii, socjologii. W cybernetyce ujawnia się w sposób jaskrawy jeden z podstawowych rysów światopoglądu burżuazyjnego – jego antyhumanitaryzm, dążenie do przekształcenia robotnika w dodatek do maszyny, narzędzie produkcji i wojny. Zarazem dla cybernetyki charakterystyczne jest to, żeby można było zarówno w produkcji, jak i na wojnie zastąpić żywego, myślącego, walczącego o swe interesy człowieka – maszyną. Podżegacze do nowej wojny światowej wykorzystują cybernetykę do swych brudnych celów. (...) Cybernetyka jest więc nie tylko ideologiczną bronią reakcji imperialistycznej, ale i środkiem realizacji jej agresywnych planów wojennych” [1].* Pomijając kuriozalnie brzmiące sądy na temat roli cybernetyki, warto zauważyć, że przyczyną ich była zapewne obawa o to, że pewne uniwersalistyczne cechy cybernetyki spowodują, że „jedynie słuszne” nauki i filozofie typu „dialektyka materialistyczna, fizjologia Pawłowa i marksistowskie pojmowanie praw życia społecznego” znajdują się niejako w cieniu wywodzącej się z matematyki i nauk technicznych – cybernetyki. Poglądy te niewątpliwie miały negatywny wpływ na rozwój zautomatyzowanych systemów sterowania w ZSRR na przełomie lat 40 i 50, podobny do wpływu „łysenkizmu” na rozwój nauk rolniczych i agrotechniki. W okresie poststalinowskiej odwilży cybernetyka przeżywała renesans w ZSRR i innych krajach pozostających pod jego wpływem. Odreagowywano w ten sposób na zjawiska z kręgu patologii nauki, a być może traktowano cybernetykę jako swoistą opozycję w stosunku do „diamatu”.

Odnaleziono też wielu „szlachetnych przodków” cybernetyki poczynając od Platona, Korpusu Hipokratejskiego, Ampere’a i Trentowskiego, La Mettrie („Człowiek - maszyna”), Pascala i Leibniza itp. Przywoływano nazwiska tych, którzy myśleli o sztuce (nauce) sterowania dowolnymi obiektami i tych, którzy tworzyli materialne obiekty: automaty i roboty. Cybernetyka powstała więc dlatego, że pojawiło się silne zapotrzebowanie na zaawansowane interdyscyplinarne badania, których obiektem była informacja i sterowanie.

### **Geneza i rozwój**

Wydaje się, że 1948 r. należy uznać jako datę niezmiernie istotną dla rozwoju powojennej nauki i techniki. I tak, D. Gabor wynajduje holografię, a J. Bardeen, W. Brattain

*takim. Są to trzy sposoby powiedzenia jednego i tego samego*". Zapewne powtórzenie sądu Wienera na początku XXI wieku nie powinno budzić zastrzeżeń, ani szczególnego zaskoczenia.

## Polska cybernetyka

Aczkolwiek pierwsze prace poświęcone cybernetyce pojawiły się w Polsce na tzw. fali październikowej odwilży (1956), to nie można zapominać o tym, że w dwa lata po uruchomieniu ENIACA podjęto prace nad konstrukcją komputerów w Instytucie Matematycznym PAN (1948). Uczestniczyli w nich m.in. uczeni już wówczas światowego formatu, jak K. Kuratowski i J. Groszkowski, a także H. Greniewski, R. Łukaszewicz, R. Marczyński i Z. Pawlak.

Po październiku pojawiły się pierwsze oryginalne polskie prace poświęcone cybernetyce: logika Henryka Greniewskiego (1903–1972), elektryka Mariana Mazura (1909–1983) i ekonomisty Oskara Langego (1904–1965), które należą do wielce znaczących w dorobku polskiej cybernetyki w latach 60. i doczekały się tłumaczeń na wiele języków. Niemal wszystkie z wymienionych prac wywoływały gorące dyskusje i spory. Należy dodać, że przełom lat 50. i 60. sprzyjał dyskusjom filozoficznym, w których niejednokrotnie pojawiła się cybernetyka. Zapisy tych dyskusji oraz oryginalne prace polskich i zagranicznych autorów składały się na tzw. „zieloną” cybernetyczną serię wydawniczą publikowaną przez wydawnictwo „Książka i Wiedza”. Dziś, stanowi ona znakomity przykład klimatu intelektualnego owych lat, jakże odmiennych od obecnych nurtów myślenia niekrepowanego przez cenzurę i propagandę.

Znane są do dziś cybernetyczne fascynacje Stanisława Lema, który tak wspomina wczesne lata 50. „...siedziałem w Czytelniku przed uczonym gronem, które zawyrokować miało o wydaniu „Obłoku Magellana”. Książkę tę, tak pocziwą, tak młodzieżową, posądzono o przemytnictwo, między innymi cybernetyki, której nie udało mi się skutecznie zakamuflować wydumaną nazwą *mechaneurystyka*” [10].

H. Greniewski oprócz cybernetycznych modeli układów względnie odosobnionych, opracował rodzinę modeli Golemów [11]. O. Lange opracował podstawy cybernetyki ekonomicznej [12] oraz podjął próbę cybernetycznego ujęcia „całości i rozwoju” [13]. Wreszcie M. Mazur stworzył ogólny model systemu autonomicznego [14] oraz podstawy jakościowej teorii informacji [15].

(telekomunikacyjnego) [5]. Wraz z Wienerem i Weaverem, Shannon wykazał, że informacja jest atrybutem materii równie podstawowym jak masa, czas, energia czy czasoprzestrzeń.



W 1952 roku Allan Turing (1912 – 1954) – znany ze znakomitych prac z lat 30. dających teoretyczne podstawy nauki o komputerach i udziału podczas wojny w pracach zespołów zajmujących się kryptografią - opublikował artykuł, w którym postawił pytanie: *Czy maszyna może myśleć?* Turing rozpatruje następujące możliwości i ogólne odpowiedzi: (1) Nie – jeśli zdefiniuje się myślenie jako proces swoisty i wyłącznie ludzki; (2) Nie – jeśli zakłada się, że w samej istocie myślenia jest coś niezgłębionego, tajemniczego, mistycznego; (3) Tak – jeśli przyjmie się, że tę kwestię należy rozstrzygnąć na drodze eksperymentu i obserwacji, porównując zachowanie się maszyny z zachowaniem ludzi, w stosunku, do których termin „myślenie” ma powszechne zastosowanie [6].

Turing sformułował podstawowe problemy sztucznej inteligencji, której celem badań – jest wyjaśnienie i emulowanie zachowań inteligentnych w kategoriach procesów obliczeniowych („*in terms of computational processes*”). W tej dziedzinie badań cybernetycznych niegdyś, (obecnie – informatycznych) rozwiązywane są problemy przetwarzania mowy i automatycznego tłumaczenia tekstów, przetwarzania obrazów, rozwiązywania problemów i automatycznego wnioskowania itp., zaś ich spektakularnymi rezultatami są systemy ekspertowe i kolejne generacje robotów.

W swej ostatniej pracy J. von Neumann rozpatruje paralele między budową i funkcjonowaniem komputera i ludzkiego mózgu autor stwierdza, że „*logika i matematyka centralnego systemu nerwowego - jeśli rozpatrujemy je jako języki - muszą strukturalnie różnić się w istotny sposób od tych języków, które są nam dane w codziennym doświadczeniu*” [7].

Na przełomie czerwca i lipca 1960 r. w Moskwie odbył się I Kongres IFAC, w którym uczestniczył Norbert Wiener. Zapytany o najważniejsze i najbardziej aktualne problemy stojące przed cybernetyką, Wiener odpowiedział: „*Przede wszystkim badanie systemów samoorganizujących się, systemów nieliniowych oraz problemów związanych z życiem jako*

zgromadzeniu ogólnym PAN 30 maja 1972 r. (S. Węgrzyn, R. Kulikowski, M. Nałęcz, J. Seidler, A. Straszak).

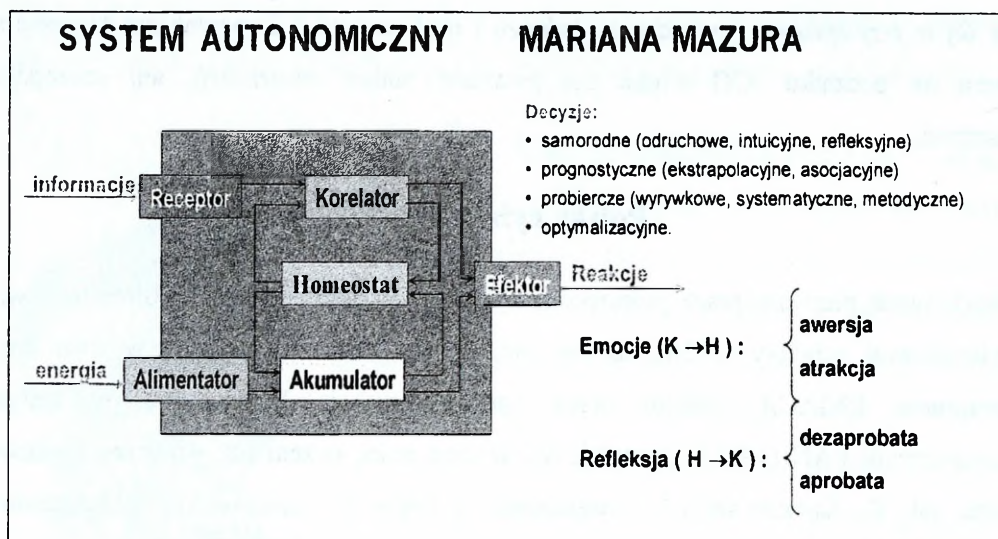
Cybernetyka odegrała w Polsce wielce znaczącą rolę w popularyzacji nowego racjonalnego stylu myślenia o społeczeństwie i gospodarce, co sprzyjało podejmowanym – w różnych okresach i z różnym powodzeniem – działaniom w sferze nauki, dydaktyki i praktyki gospodarczej. Dzięki talentom badaczy i ich niekwestionowanej pozycji, polska nauka utrzymywała stały choć siłą rzeczy ograniczony kontakt z nauką światową.

### Zakończenie

W latach 70. cybernetyka przesuwa się niejako na drugi plan, zajmując miejsce wśród koncepcji bardziej filozoficznych niż naukowych. Jedną z przyczyn była informatyka i jej względnie samodzielny, a przede wszystkim niezwykle dynamiczny rozwój. W połowie lat 70. wydania prac L. von Bertalanffy'ego („*Ogólna teoria systemów*”), G. Klira („*Ogólna teoria systemów*”), G. Weinberga („*Myślenie systemowe*”), a także przyswojenie polskim czytelnikom prac M. Mesarovica, L. Zadeha, R. Thomma, I. Prigoginea czy H. Hakena – przyniosło falę zainteresowań teoriami systemów, sterowaniem w systemach hierarchicznych, zastosowań teorii zbiorów rozmytych, teorią katastrof, synergetyką, teorią chaosu, fraktalami, termodynamiką nieliniową i strukturami dysypacyjnymi. I aczkolwiek, jak już wspomniano, samo pojęcie cybernetyki pojawia się coraz rzadziej, to trudno nie dostrzec „cybernetycznych korzeni” wymienionych wyżej koncepcji teoretycznych. Coraz częściej obok „sztucznej inteligencji” pojawia się „sztuczne życie”, co skłonić może do przypomnienia dawnych (?) projekcji wienerowskich.

Jedną z konsekwencji „kryzysu kubańskiego” sprzed 40 lat, było zadanie postawione RAND: opracować projekt systemu informacyjnego odpornego (w sensie niezawodności i żywotności) na uderzenia przeciwnika. W rezultacie prac prowadzonych pod kierownictwem P. Barana została zbudowana eksperymentalna rozległa sieć komputerowa ARPANet (*Advanced Research Projects Agency Network*). W latach 90. stała się ona siecią bazową Internetu, globalnej sieci komputerowych używających tego samego protokołu TCP/IP. Internet to także społeczność osób korzystających z sieci globalnej.

Dynamiczny rozwój Internetu na przełomie wieków przyniósł rozwój globalnego społeczeństwa informacyjnego, a także spowodował powstanie gospodarki opartej na wiedzy



Rys. 1. System autonomiczny M. Mazura.

Źródło: opracowanie własne.

21 maja 1962 roku powstało Polskie Towarzystwo Cybernetyczne, którego pierwszym prezesem został O. Lange\*. Pod egidą PTC Państwowe Wydawnictwo Naukowe stworzyło serię „*Informacja i sterowanie*”, w której wydano m.in. dzieło Wienera (1970).

W 1968 roku w Wojskowej Akademii Technicznej utworzono pierwszy w Polsce Wydział Cybernetyki, znaczący do dziś ośrodek badań operacyjnych, teorii sterowania, informatyki, automatyki i robotyki. W latach 1971–1973 głównym ośrodkiem badań cybernetyczno-systemowych stał się Instytut Cybernetyki Stosowanej PAN, przekształcony następnie w Instytut Organizacji i Kierowania, a od 1976 r. w Instytut Badań Systemowych PAN.

Z lat 70. pochodzą znakomite prace z teorii sterowania H. Góreckiego, T. Kaczorka, Z. Bubnickiego, R. Kulikowskiego (np.[16]).

Niegdyśjsze spory o status cybernetyki jako nauki, ustąpiły postawom pragmatycznym określającym priorytety badań naukowych. Dotyczyły w pierwszym rzędzie nauk matematycznych (analiza funkcjonalna, prababilistyka, logika matematyczna) oraz dyscyplin technicznych takich jak analiza systemowa, teoria sterowania, informatyka. Taki punkt widzenia zaprezentowali autorzy raportu „*Rola cybernetyki w rozwoju kraju*” na XXXIV

\* Od 1988 roku funkcję prezesa Zarządu Głównego PTC pełnił autor.

11. Greniewski H., *Cybernetyka niematematyczna*, Warszawa 1969.
12. Lange O., *Wstęp do cybernetyki ekonomicznej*, PWN, Warszawa 1965.
13. Lange O., *Całość i rozwój w świetle cybernetyki*, PWN, Warszawa 1962.
14. Mazur M., *Cybernetyka i charakter*, PIW, Warszawa 1975.
15. Mazur M., *Jakościowa teoria informacji*, WNT, Warszawa 1970.
16. Kulikowski R., *Sterowanie w wielkich systemach*, WNT, Warszawa 1970.
17. Goban-Klas T., Sienkiewicz P., *Spółeczeństwo informacyjne: szanse, zagrożenia, wyzwania*, Kraków, 1999.
18. Castells M., *Galaktyka Internetu*, Warszawa 2003.
19. Sienkiewicz P., *Od cybernetyki Wienaera do cybernetycznej przestrzeni*, [w:] *Zastosowania badań systemowych w nauce, technice i ekonomii*, ELIT, Warszawa 2005.

(e-biznesu, e-marketingu), a także przyczynił się do upowszechnienia teleedukacji i telepracy. Internet zapoczątkował „erę informacyjną” w rozwoju cywilizacyjnym. „Dzięki rozwojowi Internetu i stale zwiększającej się komunikacji pomiędzy połączonymi w sieci komputerami staliśmy się uczestnikami najbardziej przełomowego zdarzenia technologicznego od czasu okiełznania ognia” [17]. Dzięki Internetowi pojawiły się pojęcia wywodzące się z cybernetyki: „cyberspace”, „cyberculture”, „cyberwar”, „cybercrime”, „cyberterrorism”, „cybercafe”, „cyberpunk”, „cybersquatting”, itp. Szczególną popularność zyskał pierwszy z wymienionych terminów: cybernetyczna przestrzeń. Aczkolwiek wywodzi się on z cyberpunkowej literatury SF („*Neuro-romancer*” W. Gibsona), to według słownika Webstera oznacza „cyberspace-the online world of computernetworks”, czyli „Świat sprzężonych ze sobą sieci komputerowych”. A jest to przecież świat, w którym przyszło nam żyć. Na dobre i na złe, albowiem „*Mimo że ty nie dbasz o sieci, one zadbają o ciebie. Tak długo bowiem, jak będziesz chciał żyć w społeczeństwie, tutaj i teraz, będziesz miał do czynienia ze społeczeństwem sieciowym. Żyjemy bowiem w Galaktyce Internetu*” [18]. Oznacza to, że przyszło nam żyć w cybernetycznej przestrzeni. Być może skłoni to do podjęcia problemów „cybernetyki społeczeństwa informacyjnego” [19].

## Literatura

1. Rozental M., Judin P., *Krótki Słownik Filozoficzny*, KiW, Warszawa 1955.
2. Neumann von J., Morgenstern O., *Theory of Games and Economic Behavior*, New York 1948.
3. Wiener N., *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. New York, Wiley 1948. [tłum. polskie: PWN 1970].
4. Wiener N., *The Human Use of Human Beings. Cybernetics and Society*, MIT, 1950. [tłum. polskie: KiW 1961].
5. Shannon C., E., *A Mathematical Theory of Communication*, Bell Systems Techn. J., 27, 1948.
6. Turing A., *Computing Machinery and Intelligence*, 1952.
7. Neumann von J., *The Computer and the Brain*, (1958) [tłum. polskie: WNT, 1963].
8. Mazur M., *Cybernetyka i charakter*, PIW, Warszawa 1975.
9. Organ J., *Koniec nauki*, Prószyński i s-ka, Warszawa, 1999.
10. Sienkiewicz P., *Poszukiwanie Golema, czyli o cybernetyce i cybernetykach*, Warszawa 1988.

Przypomnienie powyższych opinii skłania do ostrożności w sformułowaniu nie tylko sądów o charakterze prognostycznym, co wydaje się być oczywiste, lecz także diagnoz społecznych. Zjawisko, które jest przedmiotem niniejszych rozważań jest rezultatem procesu spontanicznego, bo nie zaplanowanego. W drugiej połowie lat 50. ubiegłego wieku dostrzeżono na gruncie społeczeństwa amerykańskiego zmiany strukturalne, nadające społeczeństwu cechy różniące od typowego społeczeństwa industrialnego. A początek tych zmian miał miejsce tuż po zakończeniu II wojny światowej. Oczywiście, co podkreślał Peter F. Drucker, dopiero po upadku marksizmu jako ideologii i komunizmu („*realnego socjalizmu*”) stało się jasne, że zmierzamy ku nowemu, zupełnie innemu społeczeństwu.

Jednakże zmiany społeczne były w głównej mierze rezultatem dokonującego się postępu w sferze IT („*information technology*”), czyli w technice przetwarzania i przesyłania informacji. Postęp w technice przetwarzania informacji przebiegł od komputerów Konrada Zuse i ENIACA do obecnych rodzin przeróżnych komputerów osobistych i superkomputerów, zaś w technice przesyłania informacji – od systemów analogowych do systemów cyfrowych (szerokopasmowych sieci multimedialnych). W ostatniej dekadzie dokonała się pełna integracja systemów informatycznych, (czyli przetwarzania informacji) i systemów telekomunikacyjnych (czyli przesyłania informacji), a także ich globalizacja. Ów, możliwie najzwężlejszy scharakteryzowany postęp w dziedzinie IT mógł się dokonać dzięki postępowi w fizyce ciała stałego, mikroelektronice, który wyznaczają wynalazki tranzystora (1948), układu scalonego (1958) i mikroprocesora (1971). Za uwieńczenie, niemal pół wieku trwających wysiłków fizyków, matematyków i elektroników można uznać powstanie Internetu (także „niezaplanowane”), o którym Stanisław Lem powiedział, że „*stanowi odpowiedź na pytanie, które jeszcze nie zostało postawione*”. A o społeczeństwie informacyjnym, określanym niekiedy jako „*społeczeństwo wiedzy*”, można bez większej przesady powiedzieć, że zrodziła je wiedza naukowa (ściślej – „*wiedza ścisła*”) i ona je modernizuje.

## **Modernizacja**

Dostrzeżone pod koniec lat 50. zmiany społeczne, których ewolucja doprowadziła do zjawiska społeczeństwa informacyjnego, przysparzały obserwatorom i badaczom licznych kłopotów, o czym może świadczyć chociażby mnogość proponowanych terminów, których przytoczenie zabrałoby zbyt wiele miejsca. Ślady ich można dostrzec niekiedy także

## IV. TEORIA ROZWOJU SPOŁECZEŃSTWA INFORMACYJNEGO\*

---

*„Świadomość ludzi nie kształtuje ich bytu i byt materialny nie determinuje bezpośrednio świadomości. Między świadomością i bytem pośredniczy informacja, która wpływa na uświadamianie ludziom ich własnego bytu”.*

*C. Wright Mills*

### Wprowadzenie

*„...rozwój to zdradliwa rzeka – pisał Ryszard Kapuściński, dodając: o czym przekona się każdy, kto wstąpi w jej nurt. Na powierzchni woda płynie gładko i wartko, ale wystarczy, żeby sternik ruszył swoją łodzią beztrąsko i z nadmierną pewnością siebie, a wnet zobaczy, ile w tej rzece groźnych wirów i rozległych mielizn. (...) Niby jeszcze się płynie, ale już się stoi, niby łódź rusza się, ale tkwi w miejscu: dziób osiadł na mieliznie”.* Trudno zatem badać rozwój dowolnego systemu społecznego, skoro identyfikacja tego procesu przysparza zasadniczych kłopotów metodologicznych. Karl R. Popper nie krył swej niechęci do historycyzmu, uważając go za „marną metodę”. Argumentacja jego opierała się przypomnijmy na następujących założeniach: a) bieg dziejów w znacznym stopniu zależy od rozwoju wiedzy; (b) przyszłego rozwoju wiedzy nie da się przewidzieć za pomocą żadnych racjonalnych czy naukowych metod; (c) nie można przewidzieć przyszłego biegu historii ludzkości; (d) nie jest możliwa naukowa teoria rozwoju historycznego mająca stanowić podstawę przewidywań historycznych; (e) podstawowy cel metody historycyzmu – przewidywanie przyszłych dziejów – okazuje się nieziszczalny.

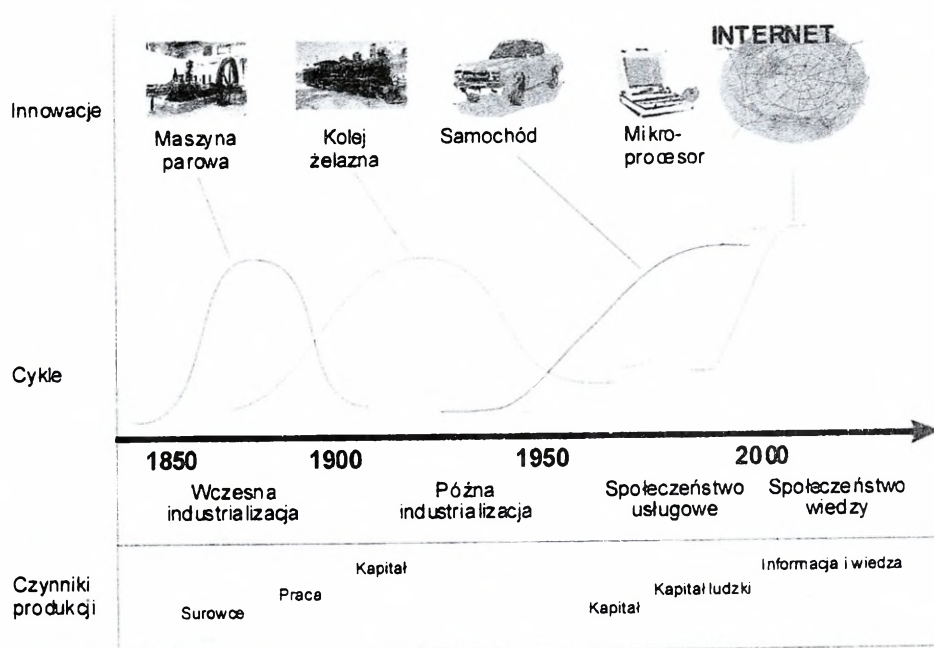
Jednakże, podkreślał K.R. Popper: *„Argumentacja ta nie wyklucza, rzecz jasna, możliwości wszelkich prognoz społecznych. Przeciwnie, da się je znakomicie pogodzić z możliwością weryfikacji różnych teorii społecznych. Owa weryfikacja winna polegać na przewidywaniu, że w określonych warunkach będą zachodzić pewne zdarzenia”.*

---

\* Tekst dedykowany Profesorowi Tomaszowi Gobanowi-Klasowi z okazji Jubileuszu 60-lecia urodzin. Zamieszczony był w materiałach konferencyjnych (AGH, Kraków 2001) oraz „Biuletynie AON”

się jednak, że modelem adekwatnym do żywiołowego (spontanicznego) charakteru procesu rozwoju jest model nieliniowy, obejmujący swoista „mozaikę” (sieć?) sprzężeń zwrotnych (dodatnich i ujemnych). Być może należałoby sięgnąć do modeli wywodzących się z termodynamiki nieliniowej, synergetyki czy teorii chaosu?

Bardzo obrazowym modelem zmian modernizacyjnych jest koncepcja tzw. fal innowacyjnych, która jasno ukazuje charakter rozwoju, lecz w gruncie rzeczy abstrahuje od istotnych, strukturalnych i funkcjonalnych czynników rozwoju (stymulant i destymulant). W istocie mamy do czynienia z licznymi stanami nieustalonymi: już nie jest to „system tradycyjny”, ale jeszcze nie jest system „zmodernizowany”, czyli jak w przypadku owej łodzi wspomnianej przez Kapuścińskiego na wstępie.



Rys.1. Fale innowacyjne

### Konceptualizacja

Próba określenia modelu społeczeństwa informacyjnego i procesu jego rozwoju na gruncie metodologicznym analizy systemowej jest rezultatem przyjęcia następujących ogólnych założeń:

- Przedmiot: system społeczny;
- Cel: rozpoznanie (identyfikacja) i prognoza zmian strukturalnych i funkcjonalnych;
- Stan wyjściowy: społeczeństwo industrialne (postindustrialne);

sceptyków dzisiejszych sceptyków i entuzjastów społeczeństwa informacyjnego i konsekwencji jego rozwoju (np. „Nowa ekonomia”! czy „Nowa gospodarka” lub „e - ...wszystko”!).

Rozwój systemu to jego „ukierunkowana zmiana”, której wyrazem może być zarówno postęp, jak i stagnacja lub regres. Aby stwierdzić, z jakim przejawem rozwoju mamy do czynienia konieczne jest przyjęcie określonego systemu wartości i kryteriów ewaluacji zachodzących zmian (przejścia ze stanu do innego wyróżnionego stanu, przy czym możemy mieć do czynienia ze „stanami nieustalonymi”). Termin „zmiana społeczna” najczęściej pojmowany jest jako proces przekształceń strukturalnych i funkcjonalnych określonego systemu społecznego. Proces tych przekształceń może być wywołany oddziaływaniami (czynnikami) zewnętrznymi i/lub wewnętrznymi. Rozwój społeczny (systemu społecznego) jest procesem zmian (jakościowych i/lub ilościowych) o postępowym (tj. pozytywnie ocenianym) charakterze, obejmującym wszelkie czynniki, które owe zmiany zainicjowały, przyspieszały lub tylko na nie wpływały w sposób pośredni. Szczególny przypadek rozwoju systemu społecznego stanowi modernizacja polegająca na przekształceniu społeczeństw „ustalonych” („tradycyjnych”) w nowoczesne (zmodernizowane), co może oznaczać np. zmiany struktury zatrudnienia, systemu wytwarzania, warunków i form pracy, edukacji, obronności, komunikowania itp., a także typu organizacji.

Tabela 1. Różnice struktur społecznych.

Wymiar	Struktury społeczne		
	preindustrialne	przemysłowe	postindustrialne
Zasoby	Surowce	Energia	Informacja
Sposób	Wydobycie	Produkcja	Przetwarzanie
Technologia	Pracochłonne	Kapitałochłonna	„wiedzołonna”
cel	Gra przeciwko naturze	Gra przeciwko naturze sztucznej	gra między osobami

Źródło: D. Bell, *The Coming of Post – Industrial Society*, New York 1973.

„Uniwersalny” schemat rozwoju modernizacyjnego można przedstawić następująco:  
 „społeczeństwo tradycyjne preindustrialne”      „społeczeństwo na poły zmodernizowane”  
 „społeczeństwo przemysłowe”      „społeczeństwo postprzemysłowe”      „społeczeństwo informacyjne”  
 ? Powyższy schemat zakłada liniowość zmian modernizacyjnych. Wydaje

- (10) Powstanie nowych typów organizacji („organizacja wirtualna”, „organizacja sieciowa”, „organizacja wiedzy” itp.) oraz metod zarządzania nimi.

Przejdźmy do próby konceptualizacji i załóżmy, że dany jest formalny model systemu społecznego w postaci:

$$\langle S, \Sigma, C, f, \Pi, R, \delta \rangle$$

gdzie:

- $S$  jest zbiorem osób –jednostek rozważanych w danym kontekście, nazywanym „społeczeństwem”;
- $\Sigma$  jest klasą niepustych podzbiorów  $S$  nazywanych grupami społecznymi, które nie muszą być rozłączne, przy czym grupy te tworzą pewną liczbę struktur hierarchicznych (wśród nich należy wyróżnić grupę „władza”);
- $C$  jest zbiorem dóbr (zasobów), a

$$f : S * C \rightarrow [0, \infty]$$

jest funkcją, która każdemu  $s \in S$  (lub  $G \in \Sigma$ ) przyporządkowuje udział jednostki (grupy) w dobrach  $C$ ; oprócz dóbr „tradycyjnych” istotne znaczenie mają zasoby informacyjne (wiedzy), a także dobra typu: prawo głosu, uposażenia (profity), stanowiska itp.;

- $\Pi$  jest układem preferencji osób (grup) indukowanym przez jego walucję na zbiorze dóbr (np. preferencje w klasie sposobów rozdziału dóbr);
- $R$  jest zbiorem reguł, które obowiązują wewnątrz poszczególnych grup społecznych, ograniczając zachowania się poszczególnych ich członków;
- $\delta$  jest siecią komunikacyjną, odwzorowującą powiązania (sprzężenia) informacyjne pomiędzy jednostkami (grupami), np.: może być traktowana jako relacja binarna w zbiorze  $S$ , reprezentującą kontakty społeczne (interpersonalne) i to, co rozprzestrzenia się w społeczeństwie, czyli przekazywane jest od jednej osoby (grupy) do drugiej.

- d) Stan docelowy: społeczeństwo informacyjne;
- e) Horyzont czasowy: I dekada XXI wieku;
- f) Model rozwoju: modernizacja jako rezultat wpływu IT;
- g) Sterowalność rozwoju: ograniczona.

Przyjęcie powyższych założeń pozwala na sformułowanie następującej propozycji terminologicznej:

Spółeczeństwem informacyjnym określamy taki system społeczny, ukształtowany w procesie modernizacji, w którym systemy informacyjne i zasoby informacyjne determinują społeczną strukturę zatrudnienia, wzrost zamożności społeczeństwa (dochodu narodowego) oraz stanowią podstawę orientacji cywilizacyjnej.

Z kolei, przyjęcie powyższego określenia (dalekiego od precyzyjnej definicji) implikuje następujące cechy „konstytutywne” społeczeństwa informacyjnego:

- (1) Dominacja sektora usług w społecznej strukturze zatrudnienia wraz ze stałym rozwojem (ilościowym i jakościowym) usług informacyjnych;
- (2) Wysokie tempo rozwoju sieci komunikacji społecznej oraz modernizacji informacyjnej struktury;
- (3) Ranga zasobów informacyjnych organizacji jako zasobów strategicznych;
- (4) Edukacja i badania naukowe jako główne źródło innowacji i postępu cywilizacyjnego;
- (5) Powstanie „Nowej gospodarki” jako rezultatu interakcji techniki (głównie IT), gospodarki i społeczeństwa;
- (6) Bezpieczeństwo informacyjne jako istotny element bezpieczeństwa społeczeństwa (w dziedzinie obronności powstanie koncepcji „*Information Warfare*” i „*Cyberwar*”);
- (7) Wysoki wpływ IT i mediów elektronicznych na zmiany zachowań społecznych (powstanie fenomenu „*Cyberculture*”);
- (8) Integracja organizacyjna systemów informatycznych, systemów telekomunikacyjnych i systemów masowego komunikowania (mediów elektronicznych);
- (9) Globalizacja systemów informacyjnych (fenomen Internetu) jako czynnik globalizacji gospodarczej;

Analiza rozwoju społeczeństwa informacyjnego skłania do sformułowania następujących ogólnych wniosków:

- (1) wysoka dynamika zmian sieci komunikacyjnej społeczeństwa – wywołana rozwojem IT – stanowi podstawową przyczynę modernizacji „społeczeństwa preinformacyjnego”;
- (2) zmiany sieci komunikacyjnej indukują zmiany pozostałych czynników określających system społeczny, tj. dostęp do zasobów informacyjnych (wiedzy), oraz preferencje jednostek (grup) oraz reguły rozdziału dóbr (zasobów).

### Scenariusze

Należy przyjąć, iż jedyną racjonalną, tj. uwolnioną od decydującego wpływu „wieszczów” czy „głębokich przekonań”, metodą (techniką) analizy rozwoju społeczeństwa informacyjnego jest technika scenariuszy. Scenariusze to zestawienie hipotetycznych zdarzeń opracowanych dla zwrócenia uwagi na ważne wydarzenia i ich przyczyny. Mają one udzielać odpowiedzi na dwa pytania:

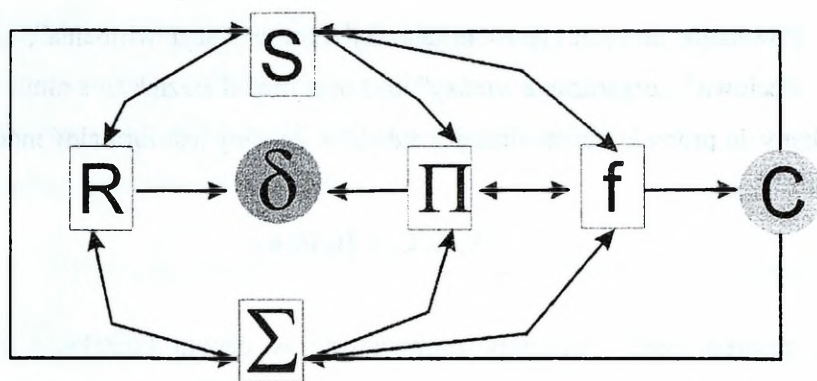
- W jakiej formie i dlaczego dana hipoteza może się stopniowo spełniać?
- Jakie istnieją możliwości zahamowania, zmiany lub przyśpieszenia zjawiska w każdej fazie jego ewolucji (opisanej w scenariuszu)?

W zasadzie może być to sporządzenie trzech scenariuszy przyszłego stanu społeczeństwa informacyjnego:

- a) scenariusza najbardziej reprezentatywnego stanu bieżącej sytuacji,
- b) scenariusza najbardziej pożądanej sytuacji,
- c) scenariusza najbardziej prawdopodobnej sytuacji.

Rozpatrując takie scenariusze dla przyjętego modelu systemu społecznego i hipotez dotyczących zmian społecznych można „wygenerować” następujące warianty:

- 1) Wariant A: „*System rozproszony*” o strukturze sieciowej, sprzyjającej „grze indywidualnych interesów”, w którym podstawowymi zasobami jest informacja i wiedza. Zagrożeniami są: atomizacja zachowań społecznych wraz z „atrofią więzi” międzyludzkich.
- 2) Wariant B: „*System zintegrowany*” o strukturze liniowej i „grze grup interesów”, której „wygraną” jest dostęp do wiedzy jako podstawowego zasobu. Zagrożeniem



Rys.2. Model rozwoju społecznego.

Źródło: opracowanie własne.

W tak opisanym systemie społecznym zmianami mogą być:

- zmiany dóbr (np. wystąpienie nowych i zniknięcie starych, zmiany ilościowe zasobów itp.),
- zmiany sposobów rozdziału dóbr (np. dana grupa uzyskuje dostęp do nowych dóbr),
- zmiana preferencji indywidualnych lub grupowych (np. zmiany celów prowadzą do zmian w układzie waluacji lub w sposobie agregacji wielowymiarowych waluacji w łączną preferencję),
- zmiany reguł (np. dodanie nowych lub usunięcie starych, zmiana ich hierarchii itp.),
- zmiany sieci komunikacyjnej (np. zmiany struktur systemów informacyjnych, pojawienie się nowych mediów, zmiana częstości kontaktów interpersonalnych itp.).

W tym kontekście, do zmian sprzyjających tworzeniu się społeczeństwa informacyjnego można zaliczyć:

- a) wzrost znaczenia zasobów informacyjnych w zbiorze dóbr społecznych (w sensie ilościowym i jakościowym, a także ich rangi – wagi);
- b) rozszerzenia zakresu potencjalnego i realnego dostępu jednostek (lub określonych grup) do zasobów informacyjnych;
- c) zmiany układu preferencji społecznych (widoczna waluacja zasobów informacyjnych, wiedzy);
- d) radykalizacja zmian sieci komunikacyjnej (dominacja kontaktów pośrednich nad bezpośrednimi, fenomen typu „globalna wioska”, potencjalne i realne możliwości komunikowania się „każdego z każdym” w „dowolnym czasie”).

## Zakończenie

Myślenie o społeczeństwie informacyjnym wymaga postawy systemowej multi – i interdyscyplinarnej. Jest to bowiem problematyka wieloaspektowa zmuszająca do rozpatrywania aspektów (humanistycznych), politycznych i społecznych, ekonomicznych i technicznych itp., obejmująca wszystkie sfery życia społecznego. Wszelkie odstępstwa czy pominięcia będą nadmiernym uproszczeniem, tak jak różne wizje (scenariusze) są tylko idealizacją rozwoju społeczeństwa informacyjnego. Racjonalizm analiz systemowych nakazuje analizę i ocenę szans i zagrożeń, zarówno tych bliższych, jak i dalszych. Cóż z tego jednak, że nakazuje, skoro możliwości naszego racjonalnego myślenia nie tylko o przyszłości, ale i o przeszłości systemów społecznych są tak dalece ograniczone. A zatem być może właściwsze od analizy systemowej rozwoju społeczeństwa informacyjnego, zrodzonego z postępu wiedzy naukowej i techniki, są metafory? Wszak, jak mawiał Arthur Clarke, każda zaawansowana technologia jest nie do odróżnienia od magii...

## Literatura

1. Drucker P.F., *Spółeczeństwo postkapitalistyczne*, PWN, Warszawa 1999.
2. Gaban-Klas T., Sienkiewicz P., *Spółeczeństwo informacyjne: szanse, zagrożenia, wyzwania*, Kraków 1999.
3. Goliński M., *Poziom rozwoju infrastruktury informacyjnej społeczeństwa*, Warszawa 1997.
4. Lubacz J. (red.), *W drodze do społeczeństwa informacyjnego*, Warszawa 1980.
5. Nowakowska M., *Nowe idee w naukach społecznych*, Wrocław 1980.
6. Sienkiewicz P., *Inżynieria systemów*, Warszawa 1983.
7. Sienkiewicz P., *Analiza systemowa*, Warszawa 1995.
8. Zacher L.(red.), *Spółeczeństwo informacyjne. Aspekty techniczne, społeczne i polityczne*, Warszawa 1992.

może być swoisty „cyberautokratyzm” w przypadku uzyskania przez określoną grupę „monopolu na wiedzę”.

- 3) Wariant C: „System cybernetyczny” o strukturze nieliniowej sterowany „homeostatycznie”, sprzyjający dostępowi do wiedzy i „mądrości” (pojmowanej jako zdolność do stosowania wiedzy w interesie całego społeczeństwa).

Tabela 2. Scenariusze rozwoju społeczeństwa informacyjnego.

Cechy (wymiar)	Scenariusze		
	System rozproszony	System zintegrowany	System cybernetyczny
Model	sięciowy	liniowy	nieliniowy
Zachowania społeczne	gra interesów	gra grup interesów	partycypacja
Zasoby	informacja, wiedza	wiedza	wiedza, „mądrość”
Spółeczeństwo	„atomistyczne”	„homogenistyczne”	„świadome”
Sterowanie	gra kooperacyjna	wielokryterialna	homeostaza
Decyzje	„uzgadnianie”	optymalizacja	„cyberdemokracja”
Zagrożenia	atrofia więzi	strategicznie scentralizowany	„cyberkultura”
Potrzeby	zróźnicowanie	„cyberautokratyzm” „standaryzowane”	zmienne

Należy zauważyć, że scenariusze-warianty społeczeństwa informacyjnego stanowią jedne z wielu możliwych konstrukcji będącej zapewne idealizacją rzeczywistości społecznej, w której nie znikną „tradycyjne” plagi społeczne, jak np.:

- bezrobocie (rozwój IT będzie zapewne sprzyjał bezrobociu strukturalnemu),
- przestępczość (rozwiną się różne formy przestępczości informacyjnej),
- terroryzm (np. w postaci „infoterroryzmu” czy „e-terroryzmu”),
- rozwarstwienie społeczne (jako wynik zróźnicowanego dostępu do szczególnie pożądaných zasobów),
- „prymitywizacja” kultury masowej (np. syndrom MTV, „wirtualna rzeczywistość” jako LSD XXI wieku) itp.

Przytoczone scenariusze są w istocie pewną bardzo ogólną wizją przyszłości (raczej nieodległej).

powyższa konstatacja nie może oznaczać rezygnacji z podjęcia badań systemowych nad tak interesującym obiektem jak społeczeństwo informacyjne, którego nie sposób postrzegać w oderwaniu np. od globalnego rynku.

### **„Teorie” i metafory**

To oczywiste, że społeczny charakter rozpatrywanych zjawisk skłania do poszukiwania pożądanej wiedzy w dorobku humanistyki i nauk społecznych. Nie sposób ogarnąć tego rozległego obszaru, mniej lub bardziej naukowych (w sensie racjonalizmu metodologicznego) dociekań. Niegdyś przyciągała uwagę tzw. teoria modernizacji społecznej i koncepcja fal innowacyjnych (Sienkiewicz, 2002). Być może w rozważaniach nad globalizacją nie należało pominąć teorii imperializmu (Hobson, Bucharin), teorii zależności (Prebisch), a także koncepcji globalizacji kultury (Robertson) czy podziału F. Toenniesa zbiorowości ludzkich na wspólnoty (*gemeinschaft*) i zorganizowane społeczności (*gesellschaft*). Jednakże trudno byłoby oprzeć proces modelowania społeczeństwa informacyjnego na którejkolwiek z wymienionych propozycji teoretycznych [16].

Jedną z interesujących prób opisu zjawiska globalizacji jest niewątpliwie teoria systemu-świata J. Wallersteina [17]. Proponowany model systemu – świata składa się z trzech jednostek strukturalnych, stref (podsystemów): centrum, peryferiów oraz sytuujących się pomiędzy nimi półperiferiów. Strefy są podstawowymi strukturami determinującymi formę kapitału, stopień i przebieg modernizacji, wiedzę techniczną, poziom życia, siłą polityczno-militarną. Wallersteina określa się mianem neomarksisty spod znaku Polanyi’ego i Braudela, Adama Smitha, ale także I. Prigogine’a. Z tych inspiracji wywodzi się zapewne posługiwanie się pojęciem kapitału i wyzysku a stosunki wymiany ważniejsze są niż stosunki produkcji, zaś walka klas rozpatrywana jest jako szczególny przypadek teorii konfliktów. Szczególnie interesujące są inspiracje wywodzące się z badań Prigogine’a nad dynamicznymi systemami nieliniowymi, przyjmującymi stany niestabilne i posiadającymi zdolność do zachowań chaotycznych. W stanach niestabilnych nawet najmniejsze zmiany istotnych czynników spowodować mogą ewolucję całego systemu w nieprzewidywalnym kierunku (bifurkacje). Zdaniem Wallersteina dynamikę nowoczesnego systemu-świata dobrze opisuje model systemu nieliniowego.

## V. SPOŁECZEŃSTWO INFORMACYJNE JAKO SYSTEM CYBERNETYCZNY\*

---

*„Mimo, że ty nie dbasz o sieci, one zadbają o ciebie. Tak długo, bowiem, jak będziesz chciał żyć w społeczeństwie, tutaj i teraz, będziesz miał do czynienia ze społeczeństwem sieciowym. Żyjemy, bowiem w galaktyce Internetu”*

*Manuel Castells*

### Wprowadzenie

Przełom wieków (tysiącleci) przyniósł – poza niekiedy skrajnymi ocenami minionego stulecia – szczególnie, choć w pełni uzasadnione, zainteresowanie istotą zjawiska globalizacji, nadziejami związanymi z rozwojem społeczeństwa informacyjnego i grozą terroryzmu. Do dziś, przenikają się w myśleniu o przyszłości dwie tendencje: nadzieje na nowy, czyli „lepszy” globalny ład oraz obawy przed pogłębiającym się stanem „nie-ładu”, dotyczącego niemalże wszystkich sfer życia społecznego. Towarzyszą temu namiętne niekiedy spory, kasandryczne wieszczona i optymistyczne wizje. Na rynku wydawniczym pojawiają się liczne książki przyciągające uwagę już samymi, niekiedy frapującymi tytułami. Czasami można odnieść wrażenie, że z trudem przebijają się, przez natłok opinii publicystycznych, poważne, zrjonalizowane sądy.

Pomiędzy różnymi skrajnymi opiniami można umieścić próby racjonalnej postawy systemowej: system światowy w obecnej fazie dynamiki znajduje się w okresie pogłębiającej się globalizacji i jest to zjawisko obiektywne, cechuje je „kompresja czasu i przestrzeni” uzyskana dzięki akceleracji postępu technologicznego przede wszystkim w sferze komunikacji i technologii informacyjnych.

A zatem nie pozostaje nic innego, jak powtórzyć za pewnym politykiem: „ koniec marzeń! Znaleźliśmy się w gospodarce zglobalizowanej”. Na dobre i na złe. Jednakże

---

\* Tekst dedykowany Profesorowi Lechowi Zacherowi z okazji Jubileuszu 60-lecia urodzin. Zamieszczony w materiałach konferencyjnych Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie (2003).

Marconi, Farnsworth czy Zuse tworzyli jego technologiczne podstawy. Do tego grona wybitnych postaci ubiegłego wieku należy zarówno McLuhan, jak i Berners-Lee czy Bill Gates. Jedni tworzyli przede wszystkim modele, drudzy zaś technikę i technologię, jeszcze inni imperia biznesowe, oferujące technologie i usługi informacyjne.

Wśród inspiracji dla modelowania społeczeństwa informacyjnego szczególne znaczenie należy przypisać cybernetyce i teorii systemów. Mogłoby się wydawać, że czasy ich świetności i popularności należą do przeszłości, zaś po cybernetyce (Wienera) – oprócz wspomnień – zastała dziś... cyberprzestrzeń, a po teorii systemów (np. L.von Bertalanffy'ego) ... chaos, a dokładniej teoria chaosu. Taki sąd nie wydaje się jednak uzasadniony. Cybernetyka zapoczątkowała badania naukowe nad procesami sterowania i komunikowania, a ogólna teoria systemów - badania nad powstaniem i rozwojem systemów dowolnej natury. A końca tych badań po prostu nie widać i trudno przewidzieć ich ostateczny rezultat.

**System globalny** (rys.1). Założenie, że świat tworzy system globalny legło u podstaw modeli opracowanych dla potrzeb pierwszych raportów dla Klubu Rzymskiego. Zwrócono uwagę na fakt, iż zmiany o charakterze globalnym nie zaczynają się na szczeblu globalnym, lecz rozpoczynają się od jednostek i dopiero potem rozszerzają się na coraz większe grupy obiektów. Natomiast z relacjami człowieka z jego otoczeniem systemowym (np. biosferą) łączą się dwa rodzaje konfliktów racjonalności: (1) czasowy – to, co dobre krótkookresowo, może być złe długookresowo; (2) przestrzenno-funkcjonalny – to, co dobre dla poszczególnych państw, narodów czy grup społecznych, może obniżać racjonalność globalną.

W rozważaniach nad społeczeństwem informacyjnym dominują jednak metafory, do których sięga się, aby odczytać i zrozumieć zjawisko jego powstawania i rozwoju. Metafora jest nie tylko ozdobnikiem dyskursu, ale wyraża konsekwencje sposobu myślenia i sposobu widzenia świata w ogóle. Metafor używamy wtedy, gdy usiłujemy pojąć określony fragment rzeczywistości za pomocą innego jego fragmentu. Stanisław Lem już dawno zauważył, że „gdy łańcuchy związków przyczynowo-skutkowych stają się dość długie, wszelka próba powiązania oddalonych od siebie ogniw nabiera charakteru raczej metafory niż twierdzenia naukowego [7].

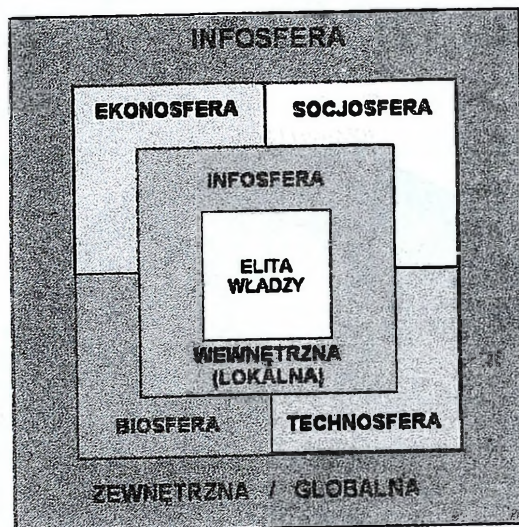
Nie dziwią więc liczne określenia i terminy, a co najwyżej ich nadmiar, bowiem społeczeństwo informacyjne, to przecież także społeczeństwo postkapitalistyczne, postmodernistyczne, posttradycyjne, postindustrialne, usług, technologiczne, telematyczne, okablowane, ryzyka, sieciowe, itp., ale również to: „*wiek nieciągłości*” (niepewności, informacji), „*globalna wioska*”, „*trzecia fala*” czy „*era technotroniczna*” itp.

Trzeba, więc rzucić okiem na te rozmaite nurty myślenia i badań grawitujących do problemu powstania nowego typu systemu społecznego, dla którego rozwój sfery informacyjnej, technologii i usług informacyjnych stanowi źródło cech konstytuujących zarówno system, jak i styl myślenia o nim. A ta wielość określeń wyrażających jedno naczelne pojęcie ostrzega, iż będziemy mieć do czynienia z nauką wieżą Babel.

### Teoria i modele

Jeden z najwybitniejszych uczonych minionego stulecia, John von Neumann podkreślał, że nauka nie próbuje wyjaśniać rzeczywistości, prawie nie próbuje jej interpretować, natomiast przede wszystkim stwarza modele. Noblista, Herbert A. Simon przestrzegał przed nadmiernym dążeniem w modelowaniu do formalnej finezji, co grozi niebezpieczeństwem afazji matematycznej. Zapewne z trudem można uznać dotychczasowe doświadczenia z dziedziny modelowania systemów społecznych za w pełni zadowalające, choć wiele z nich zasługuje na uwagę, albowiem przyniosły rezultaty co najmniej obiecujące.

Uważany powszechnie za twórcę cybernetyki Norbert Wiener z pewnością przyczynił się do rozbudzenia nadziei na wzrost skuteczności badań nad procesami sterowania i komunikowania w systemach dowolnej natury. Claude E. Shannon tworząc matematyczne podstawy teorii informacji (komunikowania) sprawił, iż informacja stał się fundamentalną kategorią mierzalną podobnie jak materia i energia. Turing, Wiener, Shannon, oraz Bell,

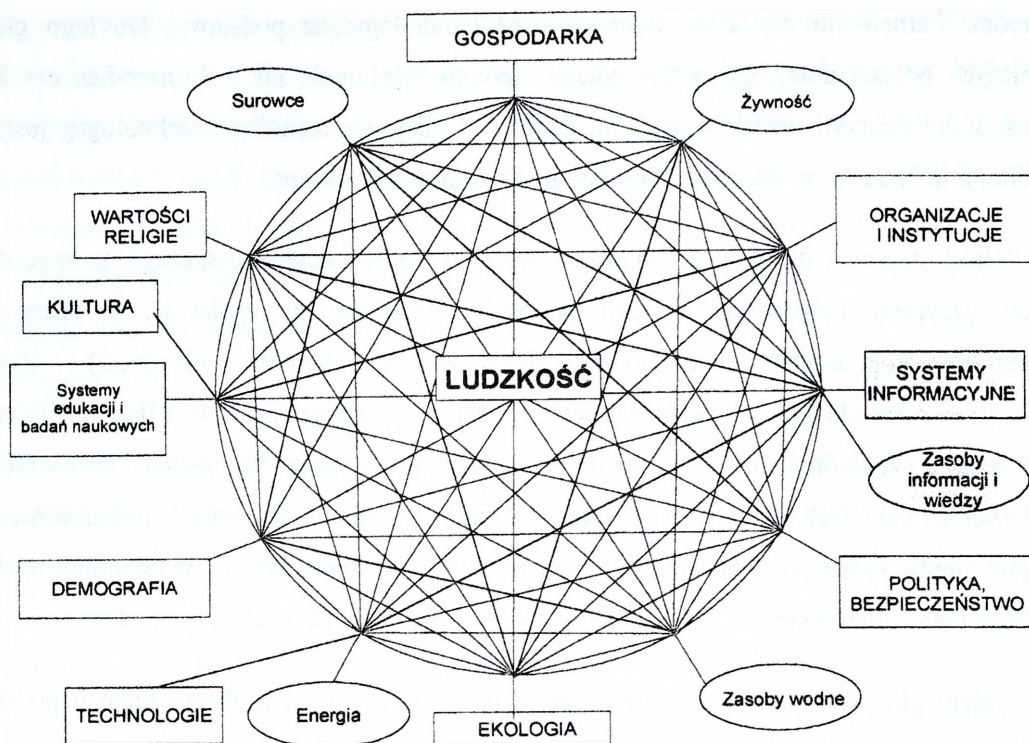


Rys.2. Infosfera.

Źródło: opracowanie własne.

W modelowaniu globalnym przyjmuje się długookresową perspektywę, skłaniającą do myślenia antycypacyjnego, alternatywnego i probabilistycznego. Dzięki temu staje się możliwa analiza strategiczna typu: jakie ryzyko niesie wybór strategii trwałego zrównoważonego rozwoju? Nie chodzi, bowiem o głoszenie potrzeby przyjęcia takiej strategii (np. sustainable development), lecz o dokonanie oceny szansy (ryzyka) pomysłnej jej realizacji dla przyjętych scenariuszy rozwoju systemu globalnego [14].

**System autonomiczny** (rys. 3.), zgodnie z propozycją Mariana Mazura [9], to system mający (1) zdolność sterowania oraz (2) zdolność przeciwdziałania utracie zdolności sterowania. System taki musi zawierać przede wszystkim **efektory**, czyli organy oddziaływania na otoczenie systemowe. Do efektorów powinny dopływać informacje określające, które z możliwych oddziaływań (reakcji) mają nastąpić, aby system osiągnął zamierzone cele (pożądane stany). Do tego zaś potrzebny jest tzw. tor informacyjny zawierający: (1) **receptory**, czyli organy pobierania (zbierania, zdobywania) informacji z otoczenia, oraz (2) **korelator**, czyli organ do przetwarzania i przechowywania informacji. Warunkiem efektywnego oddziaływania na otoczenie jest zdolność dopływu do efektorów energii w tzw. torze energetycznym, który tworzą: (1) **alimentatory**, czyli organy do pobierania energii z otoczenia, oraz (2) **akumulator**, czyli organ do przetwarzania i przechowywania energii. Szczególne funkcje w systemie autonomicznym spełnia **homeostat**, czyli organ do przeciwdziałania przepływowi informacji i energii zmniejszającym zdolność oddziaływania systemu na otoczenie. Zdolność tę uzyskuje się dzięki sieci dodatnich



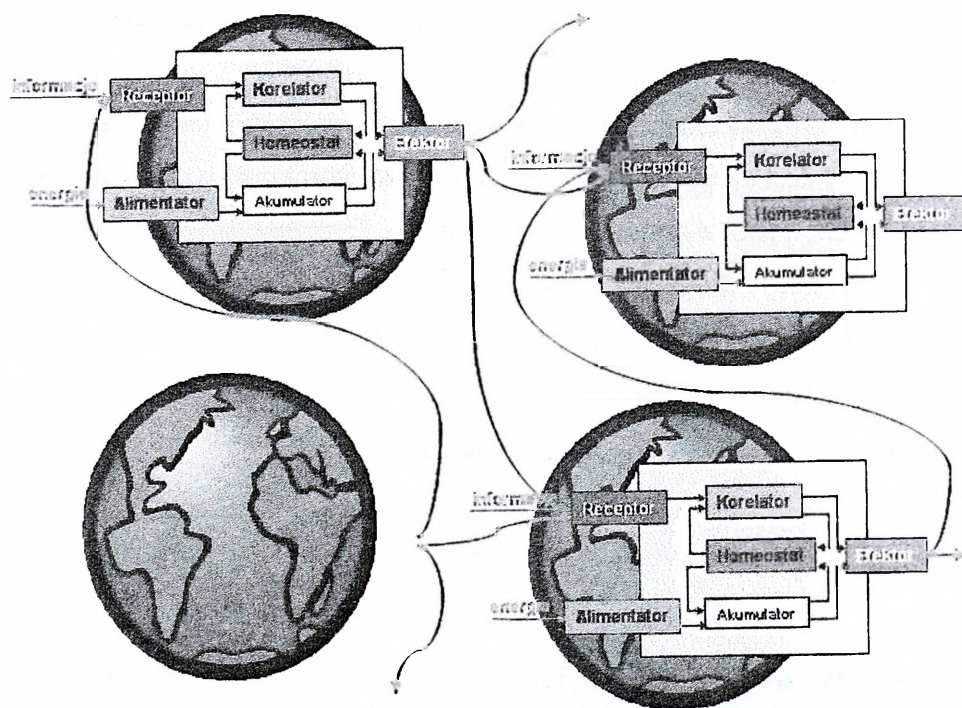
Rys.1. Świat jako system globalny.

Źródło: opracowanie własne.

Przyjęcie globalnej perspektywy w badaniu rozwoju społeczeństwa informacyjnego oznacza założenie, że rosnąca współzależność państw, nasilenie niektórych problemów światowych, zwłaszcza w kontekście przyszłych potrzeb społecznych itp. przybiera rozmiary przerastające możliwości podolania problemom społecznym w skali poszczególnych państw. Myślenie holistyczno-systemowe sprzyja dążeniu do głębszego zrozumienia interakcji (sprzężeń zwrotnych) poszczególnych podsystemów, wśród których można wyróżnić: socjosferę, biosferę, ekonosferę, technosferę oraz infosferę. Tę ostatnią można zdekomponować na infosferę lokalną i infosferę globalną (rys.2). Pierwsza odpowiada lokalnym zasobom informacyjnym powstającym wraz z rozwojem określonej społeczności, drugą tworzą zasoby globalne, będące „czymś więcej niż sumą” informacyjnych zasobów lokalnych.

Psycholog, Kazimierz Obuchowski wyróżnia, niekryjąc fascynacji teorią Prigogine'a, systemy zdolne do istnienia i systemy zdolne do stawania się. Pierwsze są homeostatyczne i równowagowe, istniejące w stanie ładu i niezależne od czasu. Drugie zaś są heterostatyczne i nierównowagowe, rozpraszające się i są zależne od czasu. „Struktury równowagowe istnieją poza czasem, tylko dla siebie, a do ich utrzymania wymagany jest ogromny nakład energii. Natomiast struktury „naturalne” żywi nawet chaos panujący na ich obrzeżach” [11].

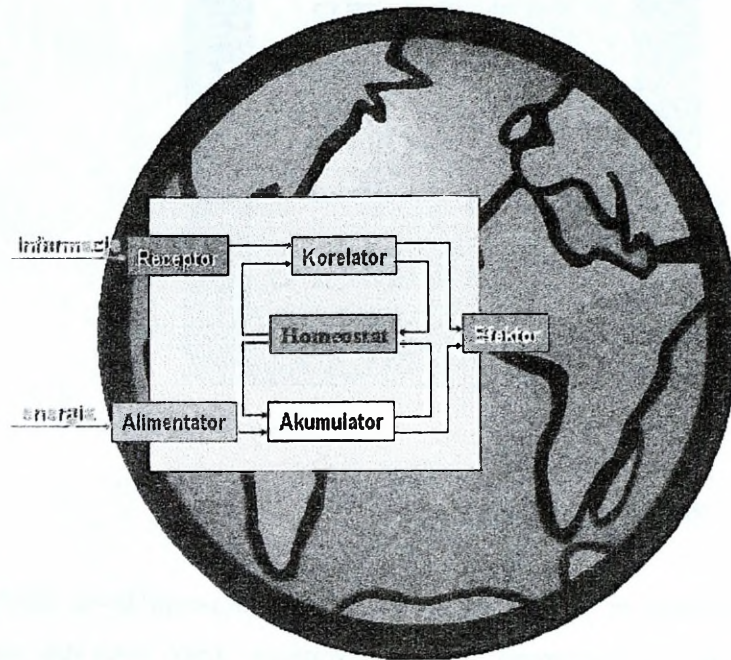
Aby przejść w jakościowo nowy stan, system musi w pewnym momencie utracić stabilność. Z drugiej strony, stan niestabilności nie może trwać zbyt długo. Przedłużająca się niestabilność systemu jest, bowiem tak samo szkodliwa, jak permanentna jego stabilność, która wyklucza możliwość adaptacyjnego utrwalania się tych cech systemu, które są niezbędne dla istnienia i rozwoju systemu. Nieliniowość w procesie rozwoju jest warunkiem dokonania się jakościowej zmiany systemu (wyłaniania się nowych struktur, funkcji i właściwości).



Rys. 4. Sieć systemów autonomicznych.

Źródło: opracowanie własne.

i ujemnych sprzężeń zwrotnych. A zatem podstawową funkcją homeostatu jest utrzymywanie systemu w stanie dynamicznej równowagi funkcjonalnej, zapewniając jego stabilność (ultrastabilność).



Rys. 3. Świat jako system autonomiczny.

Źródło: opracowanie własne.

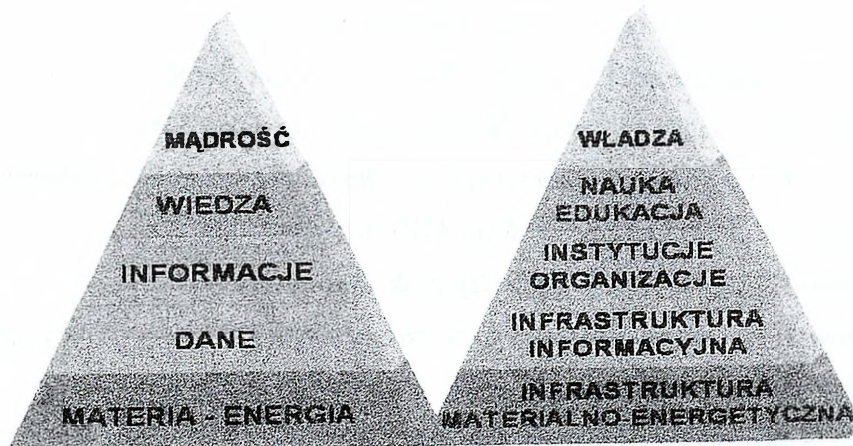
Adaptacja to dostosowywanie się do zmian zachodzących w otoczeniu systemu, natomiast uczenie się systemu to doskonalenie zasad (algorytmów, procedur) działania systemu w warunkach zmieniającego się („turbulentnego”) środowiska. Uczenie się i adaptacja systemu, jego ewolucja i zachowanie równowagi funkcjonalnej są uzależnione od następujących czynników: (1) aktualnego stanu systemu i jego potencjału; (2) charakteru, siły i wartości bodźców (wejść); (3) odebrania bodźca we właściwym czasie (opóźnienie, zaskoczenie); (4) prawidłowości oceny sytuacji i identyfikacji bodźca przez korelator; (5) charakteru reakcji na bodziec oraz charakteru sprzężeń z innymi systemami i otoczeniem; (6) czasu reakcji na bodziec; (7) obiektywnych możliwości uzyskania założonych przez korelator skutków bodźca.

Przykładem swoistej globalizacji może być rozwój sieci systemów autonomicznych tworzącej globalny system (rys.4). Z kolei, klasycznym przykładem modelowania systemu globalnego jako systemu cybernetycznego (w sensie systemu autonomicznego) jest model systemu światowego Ervina Laszlo [6].



Rys. 5. Determinanty rozwoju społeczno-informacyjnego.

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 6. Wizja społeczeństwa informacyjnego.

Źródło: opracowanie własne.

**Megasieć** to ewoluujący dynamiczny system o strukturze hierarchicznej, którego podsystemy są rozwijającymi się autonomicznymi sieciami. Megasieć to sieć globalna tworzona przez wzajemnie sprzężone sieci lokalne.

W sensie formalnym sieć to graf (dimultigraf) wraz z charakterystykami jego węzłów i łuków:

$$N = \langle G, F, H \rangle$$

gdzie:  $G = \langle W, U \rangle$ ,  $U \subset W \times W$ ,

$W$  – zbiór węzłów,  $U$  – zbiór łuków,

$F: W \rightarrow R$ ,  $H: U \rightarrow R$

Załóżmy, że megasieć ma strukturę hierarchiczną, tj. na każdym poziomie funkcjonuje określona liczba sprzężonych sieci lokalnych. Megasieć stanowi syntezę sieci funkcjonujących na poszczególnych poziomach. Synteza nie oznacza prostego złożenia sieci, lecz powoduje ustanowienie relacji między sieciami zarówno poziomych (na poszczególnych poziomach), jak i pionowych (pomiędzy poziomami).

Dla magasieci można wyróżnić aspekty - pewne swoiste struktury sieciowe, a mianowicie:

- Strukturę **społeczną**, czyli system społeczny określony za pomocą zbiorów: jednostek, grup społecznych, dóbr, preferencji i sieć komunikacyjną (Sienkiewicz, 2002);
- strukturę **informacyjną**, czyli zbiór typów i rodzajów informacji oraz rozkład ich w strukturze społecznej;
- strukturę **techniczną**, czyli sieć teleinformatyczną (terminale użytkownika, sieć dostępowa, sieć kręgosłupowa, usługi).

A zatem megasieć stanowi hierarchizowaną strukturę:

$$MN = \langle N^S, N^I, N^T; R^{SI}, R^{ST}, R^{IT} \rangle$$

gdzie:  $N^S$  – sieć społeczna,  $N^I$  – sieć informacyjna,  $N^T$  – sieć techniczna oraz relacje (sprzężenia):  $R^{SI} \subset N^S \times N^I$ ,  $R^{ST} \subset N^S \times N^T$ ,  $R^{IT} \subset N^I \times N^T$ .

Relacje pomiędzy poszczególnymi strukturami opisują sprzężenia i stosunki, które tworzą dynamiczną sieć sprzężeń zwrotnych kreującą własności homeostatyczne (zdolność równowagi funkcjonalnej) i heterostatyczne (zdolność zmian jakościowych).

Celem analizy systemowej sieci powinno być określenie warunków ewolucji (rozwoju) oraz kierunku zmian ilościowych (wzrost liczby węzłów i łuków) i jakościowych (powstawanie nowych typów więzi społecznych oraz sytuacji kryzysowych i konfliktowych).

11. Obuchowski K., *Od przedmiotu do podmiotu*, Wyd. Akademii Bydgoskiej, Bydgoszcz 2000.
12. Prigogine I., *Kres pewności*, Wyd. WAB, Warszawa 2000.
13. Sienkiewicz P., *Analiza systemowa*, Wyd. Bellona, Warszawa 1995.
14. Sienkiewicz P., *Pięć wykładów*, Wyd. AON, Warszawa 2000.
15. Sienkiewicz P., *Globalizacja, informacja, bezpieczeństwo*, [w:] *Transformacje*, Warszawa 2003.
16. Sztompka P., *Socjologia. Analiza społeczeństwa*, Wyd. Znak, Kraków 2002.
17. Toeplitz K.T., *Najkrótsze stulecie. Szkic o XX wieku*, Wyd. KAW, Warszawa 2000.
18. Toffler A., *Zmiana władzy*, Wyd. Zys i s-ka, Warszawa 2003.
19. Wallerstein I., *The Modern World System*, New York 1974.
20. Wiener N., *Cybernetyka a społeczeństwo*, Wyd. KiW, Warszawa 1961.

## Zakończenie

Prognozy rozwoju społeczeństwa informacyjnego są zawodne jak większość prognoz społecznych. Pewne antycypacje w warunkach określonych scenariuszy (optymistycznych, pesymistycznych, najbardziej prawdopodobnych) są dopuszczalne. Nie można nie dostrzegać powstawania „nowej gospodarki” (nie „nowej ekonomii”), oczywiście w krajach wysoko rozwiniętych (rys.5). Globalizacja infosfery gospodarki i ekosfery stała się faktem (rys.6). Czy wzrost intensywności strumieni danych i wzrost zasobów informacji przyniesie wzrost wiedzy (jako kapitału strategicznego), zaś ta sprawi przyrosty mądrości elit władzy (rys.7) pozostaje nadal przedmiotem różnych projekcji, a przede wszystkim nadziei. Dotyczy to jednak tylko stosunkowo niewielkiego fragmentu systemu globalnego („globalizacja nie jest globalna, bo obejmuje prawie wyłącznie Północ, gdzie znajduje się 81 procent wszystkich inwestycji zagranicznych” – R. Kapuściński [4]). Jednak pomimo tego, a może właśnie dlatego, społeczeństwo informacyjne jako system stanowi obiekt godny nie tylko fascynacji, lecz racjonalnego namysłu i badań.

„Cały ten świat fluktuuje, pulsuje, żyje i żyć będzie, a jeśli ujawnią się zjawiska kryzysowe to przecież nic lepiej nie oczyści atmosfery niż wiosenne burze” [5].

## Literatura

1. Castells M., *Galaktyka Internetu*, Wyd. Rebis, Poznań 2002.
2. Goban-Klas T., Sienkiewicz P., *Spółczesność informacyjna: Szanse, zagrożenia, wyzwania*, Wyd. Fundacja Rozwoju Telekomunikacji, Kraków 1999.
3. Haber L.H.(red.), *Polskie doświadczenia w kształtowaniu społeczeństwa informacyjnego. Dylematy cywilizacyjno-kulturowe*, Wyd. AGH, Kraków 2002.
4. Kapuściński R., *Lapidarium V*, Wyd. Czytelnik, Warszawa 2002.
5. Krzyżanowski L., *Obraz współczesnego świata organizacji*, [w:] *Tworzenie organizacji*, Wyd. WSPiZ, Warszawa 2001.
6. Laszlo E., *A Strategy for the Future*, New York 1974.
7. Lem S., *Summa technologiae*, Wyd. Literackie, Kraków 1964.
8. Lem S., *Dylematy*, Wyd. Literackie, Kraków 2003.
9. Mazur M., *Cybernetyka i charakter*, PIW, Warszawa 1975.
10. Mesarovic M., Pestel E., *Ludzkość w punkcie zwrotnym?* PWE, Warszawa 1977.

dzięki czemu możemy dziś mówić o „wieku informacji”, „społeczeństwie informacyjnym (wiedzy)”, „gospodarce opartej na wiedzy”, „walce informacyjnej” itp.

I tu pojawiają się pewne, wręcz paradoksalne trudności, biorące się nie tyle z nadmiaru modeli, metod, czy technologii oraz licznych dyscyplin naukowych zajmujących się informacjami, lecz braku jasnych i jednolitych podstaw teoretycznych (nie oznacza to bynajmniej, że owe podstawy nie istnieją). Zastanowić może chociażby sens pojawiającego się nader często pytania typu: „*czym jest informacja (dane, wiedza)?*”, co może przypominać inne obsesyjne wręcz pytanie o to, czym jest system.

Rozległy obszar badań nad informacjami (informowaniem, systemami, informacjami) nie uzyskał dotąd powszechnie akceptowanej nazwy, trudno bowiem poważnie traktować takie propozycje, jak np. infologia, informologia itp. Mniej więcej do lat 70. cybernetyka obejmowała w zasadzie niemal całą problematykę przetwarzania informacji (i zastosowań komputerów) oraz sterowania dowolnymi systemami. W latach 70. ukształtowała się informatyka, automatyka, robotyka oraz nastąpił względnie autonomiczny rozwój telekomunikacji. W latach 80. dostrzec można początek tendencji przeciwnej, a mianowicie swoistą konwergencję, a następnie integrację wielu dyscyplin związanych z przesyłaniem i przetwarzaniem informacji.

### **Informacja jako kategoria**

Nie dysponujemy obecnie zarówno „dobrą” definicją informacji, jak i „dobrą” teorią informacji. Być może należałoby przyjąć „informację” jako pojęcie pierwotne, zaś teorię Shannona jako wariant wyjściowy teorii informacji. Jednakże takie rozwiązanie zapewne może zadowolić badaczy o ściślejszej (formalnej) orientacji metodologicznej, trudno natomiast oczekiwać by zyskało powszechną akceptację.

Norbert Wiener głosił: „*Mechaniczny mózg nie wydziela myśli, jak wątroba wydziela żółć, zdaniem dawniejszych materialistów, ani też nie wydaje jej w postaci energii, jak to robi mięsień w swoim działaniu. Informacja jest informacją, a nie materią ani energią*”. Twórca cybernetyki wyraził nie tyle swą bezradność, lecz zapewne pragnął zwrócić uwagę na fakt, że

## VI. TEORIA I INŻYNIERIA INFORMACJI

---

„Żyć racjonalnie, osiągać cele życiowe – to znaczy  
żyć posiadając odpowiednie informacje”

Norbert Wiener

### Wprowadzenie

Obecna rewolucja informacyjna jest czwartą rewolucją tego typu w historii ludzkości (Drucker, 2000). Pierwszą było wynalezienie druku (ok. 5 tysięcy lat temu w Mezopotamii), drugą zapoczątkowało wynalezienie książki (ok. roku 1300 p.n.e. w Chinach), trzecią zaś wynalezienie przez Gutenberga (1456) maszyny drukarskiej z ruchomymi czcionkami. Czwartą rewolucję wiąże się na ogół z wynalazkiem komputera i powstaniem systemów łączności, wykorzystujących energię elektryczną. Aczkolwiek wynalazek komputera łączymy przede wszystkim z maszynami liczącymi Konrada Zuse (1943) i uruchomieniem ENIACa (1946), to nie można zapominać o wcześniejszych dokonaniach Pascala, Leibniza, Schickarda, Babbage'a czy Holleritha (Sienkiewicz, 1996). Z kolei, rozwój systemów przesyłania informacji wyznaczały wynalazki: Morse'a (telegraf), Bella (telefon), Marconiego (radio), Farnswortha (telewizja).

Jeśli o czasach, w których obecnie przyszło nam żyć, mówimy jako o „*wieku informacji*”, to można się zastanawiać nad przyjęciem jakiejś sensownej daty jego początku. Czy będzie to rok 1969 (transmisja telewizyjna z Księżycą i uruchomienie pierwszej sieci komputerowej), czy może rok 1990 (powstanie Internetu)? A może warto rozważyć znaczenie roku 1948, w którym Norbert Wiener publikuje jedną z najważniejszych książek minionego wieku zatytułowaną „*Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*”, zaś Claude E. Shannon pracę pt. „*A Mathematical Theory of Communication*”, a zespołowa nagroda Nobla z fizyki przypadła wynalazcom tranzystora (Shockley, Bardeen, Brattain).

Zresztą i daty i nazwiska twórców, choć jakże ważne, nie są najistotniejsze, bowiem nęcąca jest każda próba ogarnięcia istoty tych propozycji teoretycznych oraz dokonań technicznych i technologicznych, które łącznie tworzą rozległy obszar wiedzy i artefaktów,

Louis Couffignal podkreślał nader istotne aspekty informacji: „Aby rozróżnić terminologicznie działania fizyczne i działania psychiczne jako składniki informacji oraz sprecyzować użycie samego wyrazu „informacja” będziemy używać następujących terminów:

- informacja jest to zespół nośnika i semantyki;
- semantyka informacji jest to skutek psychiczny informacji;
- nośnik informacji jest to zjawisko fizyczne skojarzone z semantyką w celu utworzenia informacji<sup>3</sup>”.

A zatem istnieją trzy podstawowe aspekty informacji i informowania:

- (1) **aspekt techniczny** – związany z optymalizacją systemów przesyłania informacji, czyli z poszukiwaniem takich metod i środków technicznych, aby za pomocą określonych kanałów informacyjnych przesyłać „dużo, szybko i możliwie bezbłędnie”;
- (2) **aspekt semantyczny** – zwraca się uwagę na treść (znaczenie) informacji przeznaczonej do utrwalenia lub przekazania jej określonemu odbiorcy, dla którego ma być ta informacja zrozumiała;
- (3) **aspekt pragmatyczny** – zwraca uwagę na to, że oprócz ilości i jej treści, informacja powinna być dla jej odbiorcy użyteczna i posiadać pożądaną wartość.

### Ilość informacji

Jak wiadomo Shannon proponując miarę ilości informacji – zawartej w komunikacie i przesyłanej przez określony kanał informacyjny – posłużył się, znanym wcześniej w termodynamice, pojęciem entropii. Ilość informacji zawartej w komunikacie jest różnicą między entropią początkową (tj. przed otrzymaniem komunikatu) a entropią uzyskaną po otrzymaniu komunikatu. Komunikat przynosi komuś informację, kiedy usuwa on lub zmniejsza niepewność w jakiejś sprawie, zaś miarą niepewności jest entropia<sup>4</sup>.

Ogólnie można to przedstawić w postaci:

$$I(X, Y) = H(X) - H(X/Y)$$

<sup>3</sup> Couffignal L., *La Cybernetique*, Paris 1963.

<sup>4</sup> Załóżmy, że dany jest zbiór stanów  $X = \{x_i : i = 1, \dots, N\}$  oraz ich rozkład prawdopodobieństwa, tzn. znane są prawdopodobieństwa,  $p_i = P(x_i)$ , a wtedy niepewność określa entropia w postaci

$$\text{wyrażenia: } H(X) = - \sum_{i=1}^N p_i \cdot \log_2 p_i$$

oto obok dwóch podstawowych i mierzalnych kategorii naukowych, jakimi są **materia** i **energia**, pojawiła się trzecia kategoria nauki, również mierzalna, a mianowicie **informacja**<sup>1</sup>.

Trafnie istotę wniosku Wienera oddaje następujące stwierdzenie: „*Ciała oddziałują na siebie materialnie, energetycznie oraz informacyjnie. Rezultatem działania jest zmiana stanu. Jeżeli rzucą się na ziemię, ponieważ ktoś zawołał „padnij”, zmianę mego położenia wywołało przybycie informacji, jeśli upadnę bo runęła na mnie encyklopedia, zmianę spowodowało działanie materialne. W pierwszym przypadku nie musiałem, w drugim natomiast – musiałem upaść. Działania materialno-energetyczne są zdeterminowane, informacyjne natomiast wywołują tylko zmiany pewnych rozkładów prawdopodobieństwa*” (Lem, 1964).

Nie usiłując skonstruować ścisłej definicji informacji, można dokonując operacjonalizacji przyjąć następujące określenie (Sienkiewicz, 1983):

**„Informacja to zbiór faktów, zdarzeń, cech itp. określonych obiektów (rzeczy, procesów, systemów) zawarty w wiadomości (komunikacie), tak ujęty i podany w takiej postaci (formie), że pozwala odbiorcy ustosunkować się do zaistniałej sytuacji i podjąć odpowiednie działania umysłowe lub fizyczne”.**

Jedną z najpełniejszych do tej pory propozycji przedstawił, na gruncie cybernetyki, Marian Mazur (1970) formułując następujące definicje:

- Informacja jest to transformacja jednego komunikatu asocjacji informacyjnej w drugi komunikat tej asocjacji.
- Informowanie jest to transformowanie informacji zawartych w łańcuchu oryginałów w informacje zawarte w łańcuchu obrazów<sup>2</sup>.

W teoretycznej propozycji Mazura można wyróżnić różne rodzaje informacji, jak np. informację banalną, niebanalną, rozwlekłą, pozorną itp., a także różnego rodzaju informowania, jak np. transinformowanie, pseudoinformowanie, dezinformowanie, parainformowanie, metainformowanie.

---

<sup>1</sup> Stało się to dzięki pracom Wienera i Shannona, ale także ich poprzedników takich, jak: Hartley, Nyqvist, Kołmogorow, Szilard, Erlang.

<sup>2</sup> Przez asocjację informacyjną rozumie się asocjację komunikatów z tzw. poprzecznego, czyli w dowolnym miejscu toru sterowniczego, zbioru komunikatów. Oryginał (obraz) to komunikat należący do zbioru poprzecznego komunikatów na wyjściu źródła (wejściu odbiornika) oddziaływania.

- (3) **kompletność** – informację uważamy za kompletną, jeśli zawiera wszystkie komponenty, które z punktu widzenia potrzeb użytkownika są niezbędne;
- (4) **przyswajalność** – informację uważamy za przyswajalną wówczas, gdy użytkownik może ją wykorzystać bez konieczności wykonania dodatkowych operacji przekształcających formę jej prezentacji;
- (5) **wiarygodność** – informację uważa się za wiarygodną, jeśli istnieje określony stopień pewności, że jest to informacja prawdziwa lub ścisła.

### **Użyteczność informacji**

Dla określonego użytkownika informowanie nie jest celem samoistnym, lecz środkiem prowadzącym do osiągnięcia określonego celu lub grupy celów poprzez podejmowanie określonych decyzji lub przyswojenie określonej wiedzy. Informacja jest użyteczna, czyli posiada wartość użytkową jeśli zwiększ skuteczność działań podejmowanych przez użytkownika, czyli wpływa na wzrost prawdopodobieństwa sukcesu lub zmniejsza ryzyko. Przykładem prostej formuły wyrażającej użyteczność informacji jest propozycja A. Charkiewicza:

$$U(I) = \log_2 [P_1 / P_0]$$

gdzie:  $P_0$  – prawdopodobieństwo osiągnięcia celu przed pozyskaniem informacji,

$P_1$  – prawdopodobieństwo sukcesu po otrzymaniu określonej informacji.

### **Wartość informacji**

K. Szaniawski (1994) łączy użyteczność (pragmatyczną wartość) informacji z klasycznym modelem sytuacji decyzyjnej, twierdząc, że wartość informacji jest to najwyższa cena, jaką warto (w sensie danego kryterium) zapłacić za tę informację.

Założmy, że wartość informacji jest malejącą funkcją czasu oraz, że ulega zmniejszeniu pod wpływem zakłóceń, opóźnień itp., czyli wyraża „starzenie się” informacji oraz „degradację” ze względu na czynniki techniczne i środowiskowe. I tak, zdobywanie informacji o obiekcie (procesie, systemie) odbywa się w warunkach zakłóceń, a zatem możliwe jest jej zniekształcenie. Mamy więc do czynienia z dokładnością zdobywania (pomiaru, obserwacji) informacji, możliwością wystąpienia błędów w procesie przesyłania i przechowywania informacji, a także „starzeniem się” informacji przechowywanych

co oznacza: ilość informacji, jaką przeciętnie przynosi komunikat za zbioru  $Y$  o zdarzeniu (stanie) ze zbioru możliwych zdarzeń (stanów)  $X$ , równa jest różnicy pomiędzy niepewnością bezwarunkową co do zajścia jednego ze zdarzeń (stanów)  $X$  a niepewnością warunkową co do tego po otrzymaniu jednego z sygnałów ze zbioru  $Y$ . Ujęcie ilości informacji Shannona pozwoliło mu na określenie przepustowości kanału i sformułowaniu twierdzenia o kodowaniu.

### Znaczenie informacji

R. Carnap i Y. Bar – Hillel podjęli problem tzw. informacji semantycznej. Założono, że istnieje skończona liczba zdań, które można zbudować, oraz istnieją pewne powiązania logiczne między tymi zdaniami<sup>5</sup>. Informację pewnego zdania  $i$  definiuje się jako odpowiednio wybraną funkcję liczby zdań uwarunkowanych przez  $i$ . Dla tego zdania zakres wyboru  $i$ , oznaczony przez  $R(i)$ , jest zbiorem opisów stanów, w których  $i$  pozostaje słuszne. Dla każdego opisu stanu  $z$  istnieje miara  $m(z)$  taka, że  $0 < m(z) < 1$ , którą można interpretować jako prawdopodobieństwo *a priori* stanu  $z$ . Dla zdania prawdziwego  $i$  definiuje się  $m(i)$  jako sumę  $m(z)$  rozciągniętą na wszystkie  $z$  mieszczące się w  $R(i)$ . Jako miarę informacji semantycznej przyjęto funkcję;

$$inf(i) = -\log_2 m(i) = \log_2 [1 - cont(i)]^{-1}$$

gdzie:  $cont(i) = 1 - m(i)$  jest tzw. miarą zawartości.

### Jakość informacji

Miara jakości dowolnych wyrobów (usług) jest stopień spełnienia wymagań określonych użytkowników. W przypadku informacji, do jej jakościowych cech rozpatrywanych z punktu widzenia potrzeb informacyjnych użytkowników można zaliczyć następujące:

- (1) **aktualność** – informację uważamy za aktualną, jeśli jej zapis dostępny w pewnej chwili opisuje w dopuszczalnych granicach błędów „teraźniejszy” stan pewnego obiektu;
- (2) **relewantność** – informację uważamy za relewantną, jeśli nie zawiera ona komponent, które z punktu widzenia potrzeb użytkownika są zbędne;

---

<sup>5</sup> Szerzej w pracy L. Brillonina (1969) i P. Sienkiewicza (1983).

A zatem, nie należy oczekiwać i czekać, aż pojawi się „zadawalająca” definicja **informacji** i „doskonała” **teoria informacji**. Należy natomiast przyjąć stan aktualny jako wyjściowy, pozwalający na tworzenie modeli i ich praktyczną realizację.

W czasach Faradaya umiano mierzyć pewne wielkości związane z elektrycznością, np. potencjał, natężenie prądu, ale nie umiano podać jej definicji. Może być zatem uzasadnione przyjęcie informacji za atrybut materii równie podstawowy jak masa, czas, energia oraz czasoprzestrzeń.

Nader często sięga się do fragmentu jednego z poematów T.S. Elliota: „*Where is the life we have lost in living? Where is the wisdom we have lost in knowledge? Where is the knowledge we have lost in information?*” Ponad pół wieku temu ten wybitny poeta i dramaturg (nagroda Nobla w 1948 r.) niejako antycypował **stan** wielu umysłów ludzkich w społeczeństwie informacyjnym.

W przytoczonych sforach występują takie pojęcia, jak: **mądrość** (wisdom), **wiedza** (knowledge) i **informacja** (information). Pomińmy pojęcie „życia” (life), które wybitny fizyk E. Schrödinger rozpatrywał jako „proces antyentropijny”. Pojęcia te mogą posłużyć do opisu „**infosfery**” i innych pochodnych kategorii. Proponuje się tedy pewną, ogólną ich operacjonalizację:

(1)**DANE**: uporządkowany zbiór nazw ( $N$ ) i wartości (logicznych, liczbowych) ( $V$ ) służących do opisu określonego obiektu rzeczywistego (zjawiska, procesu, zdarzenia, systemu) rozpatrywanego przez określonego obserwatora w określonym celu, czyli

$$D \subset N \times V$$

Jeżeli przyjmiemy pojęcie **zmiennej informacyjnej**, rozpatrywanej jako trójka:

$$X = \langle S, B_s, \mu \rangle$$

gdzie:  $S$  oznacza zbiór dopuszczalnych elementarnych wartości zmiennej informacyjnej, zwanych jej realizacjami;

$B_s$ , spełniająca postulaty kraty algebraicznej (jej elementem minimalnym jest zbiór pusty, a elementem maksymalnym – zbiór  $S$ ); to przez **daną** będziemy rozumieli uporządkowaną czwórkę:

i „starzeniem się” samego obiektu (zmianom ulegają wartości jego cech). Ponadto należy uwzględnić koszt zdobywania, przesyłania, przechowywania i przetwarzania informacji. Wartość informacji powinna zatem uwzględniać jej użyteczność, ale również charakterystyki techniczne i ekonomiczne wykorzystywanych systemów informacyjnych.

Teoretyczne podstawy inżynierii informacji obejmują zarówno ogólne kategorie poznawcze (dane – informacje – wiedza – mądrość), jak i kategorie pragmatyczne (miary ilości, jakości, użyteczności, wartości informacji). Efektywność zastosowań praktycznych czyli rezultatów stosowania inżynierii informacji zależy w znacznym stopniu od „ładu” teoretycznego (metodologicznego), gdyż nie ma nic bardziej praktycznego od dobrej „teorii”, który to sąd przypisywany jest wielu znamienitym uczonym (np. Leibnizowi, Boltzmanowi).

*„Jeśli dane nie przeobrażają się w informację, które staną się podstawą rozwijania zasobów wiedzy, a ta – źródłem mądrości traci się więcej niż zyskuje”.*

*Philip Kotler*

### **Kategorie informacyjne**

W pełni zrozumiałe wydają się być oczekiwania na taką koncepcję poznawczą informacji, aby była ona na tyle ogólna by pozwalała uwzględniać wszelkie formy i przejawy informowania (np. w człowieku i społeczeństwie, organizmach i urządzeniach technicznych), a także pozwalała na precyzyjne posługiwanie się innymi pojęciami pochodnymi (np. dane, wiedza, a nawet mądrość). Nie wydają się, aby osiągnięcie takiego stanu badań nad informacją było niemożliwe. Zresztą, wiele prób dokonanych na gruncie cybernetyki należy uznać za co najmniej interesujące. Należy bowiem pamiętać, że to dzięki tym badaniom informacja stała się kategorią ogólnonaukową, filozoficzną.

Zrozumiałe są także oczekiwania na taką teorię informacji, która stanowić będzie podstawę dla prac badawczych w tak różnych dziedzinach, jak np.: psychologia, socjologia, ekonomia, politologia, biologia, a nie tylko informatyka i telekomunikacja. Jeśli skonstatujemy brak tak pojmowanej teorii informacji, to oceniając postępy informatyki i telekomunikacji, automatyki i robotyki itp., można dojść do wniosku, że brak owej teorii nie stanowił przeszkody dla dynamicznego rozwoju wymienionych wyżej dziedzin nauki i techniki.

**(4)MĄDROŚĆ:** wiedza, dzięki której podmiot (użytkownik) realizuje swoje cele ( $G$ ) zgodnie z przyjętym systemem wartości ( $V$ ), czyli

$$W_u = \langle K, G, V, v \rangle$$

gdzie:  $v$  - funkcja ewaluacji celów działania, tj.  $v : G \times K \rightarrow V$  lub relacja  $v \subset G \times G$

Mądrość wyraża szczególną kondycję podmiotu pozwalającą na wykorzystanie wiedzy do osiągnięcia zamierzonych celów oraz ocenę skutków podejmowanych działań. Mądrość jest zatem szczególną wiedzą podmiotu podporządkowaną przyjętym przez niego wartością, pozwalającą na to, aby jego czyny były skuteczne i służyły celom „godziwym”.

Przyjmijmy zatem, że mądrość przysługuje podmiotowi, który

- „**wie**”, czyli posiada wiedzę i jest świadomy celów;
- „**może**”, czyli posiada swobodę wyboru działań i dysponuje informacjami;
- „**chce**”, czyli ma świadomość wartości skłaniających do podejmowania działań;
- „**nadąza**”, czyli ma zapewniony dostęp do danych i potrafi je interpretować.

**(5)SYSTEM INFORMACYJNY:** system działania, który spełnia funkcje: zbierania (pozyskiwania) i/lub przesyłania i/lub przechowywania i/lub udostępniania (rozpowszechniania) informacji zgodnie z wymaganiami określonych użytkowników w celu zaspokojenia ich potrzeb informacyjnych.

Tak ogólne ujęcie systemu informacyjnego powoduje, że pojęcie to obejmuje takie obiekty, jak: system informatyczny, system telekomunikacyjny, system teleinformatyczny, system masowego komunikowania. Wymienione obiekty nie wymagają ścisłych definicji, podobnie jak nie jest konieczna formalna definicja samego systemu informacyjnego (można posłużyć się w zasadzie dowolnym modelem systemu wywodzącym się z teorii systemów).

## Optymalizacja

Analizę dowolnego systemu informacyjnego, obejmującą jego struktury (np. przestrzenną, techniczną itp.) i procesy w nim realizowane, można sprowadzić do następującego problemu. Załóżmy, że system informacyjny przedstawiony jest w postaci sieci:

$$S = \langle G, F \rangle$$

$$D_n = \langle X_n, n, A_n, \tau_n \rangle$$

$X_n$  - zmienna informacyjna opisana na skończonym zbiorze  $S$  wartości elementarnych,

$n \in N$  - identyfikator (nazwa) danej,

$A_n$  - zbiór dopuszczalnych miejsc lokalizacji (obiektów, ich adresów)

$\tau_n \subseteq T$  - „okres życia” danej.

**(2) INFORMACJA:** zbiór danych uporządkowanych zgodnie z potrzebami użytkownika, których zaspokojenie jest warunkiem podjęcia przez niego działania (umysłowego lub fizycznego), czyli

$$I = \langle D, R \rangle, R \subset D \times D$$

gdzie:  $R$  - relacja porządkująca dane wyrażająca potrzeby i wymagania użytkownika (dotyczące aktualności, pełności, wiarygodności, relatywności). Należy założyć, że pozyskanie danych ( $D \neq \emptyset$ ) i ich uporządkowanie ( $R$  wprowadza „porządek”) powoduje takie zmniejszenie nieokreśloności obiektu (źródła informacji) i niepewności użytkownika, że może on świadomie podjąć określone działanie. Relacja porządkująca zbiór danych pozyskanych przez użytkownika może wyrażać zdolność interpretacji danych. Te same dane mogą być w różny sposób uporządkowane przez różnych użytkowników, czyli różnie przez nich zinterpretowane, a więc mogą to być różne informacje. W szczególnym przypadku można przyjąć, że komunikat zawierający określone dane może charakteryzować ilość informacji (w sensie Shannona) różna dla różnych użytkowników, albowiem różne są ich potrzeby, stopień niepewności, motywacje i nastawienia.

**(3) WIEDZA:** zbiór informacji wykorzystywanych w działaniu przez podmiot (użytkownika), dzięki któremu uzyskuje on wzrost zdolności poznawczych, czyli

$$K = \langle I, A, R^k \rangle, R^k \subset I \times A$$

przy czym  $\Delta I \rightarrow \Delta K \rightarrow \Delta C(I)$ , co można interpretować następująco: przyrost informacji, przynosi przyrost wiedzy, który implikuje (powoduje) przyrost zdolności poznawczych użytkownika (podmiotu działania). Informacja ( $I$ ) zmienia strukturę wiedzy (konowledge structure), tzn. Zwiększa zasób wiedzy podmiotu, czyli wpływa modyfikująco na jego zdolności poznawcze (orientacyjne, adaptacyjne, atycypacyjne itp.).

(1) ograniczenie przepustowości:

$$0 \leq f(x, y) \leq c(x, y)$$

$c(x, y)$  - przepustowość kanału  $\langle x, y \rangle$ ;

(2) ograniczenie potrzeb:

$$\sum_{y \in X} f(x, y) \leq a(x)$$

$a(x)$  - potrzeby informacyjne elementu

(3) ograniczenie możliwości:

$$\sum_{y \in X} f(x, y) \leq b(x)$$

$b(x)$  - możliwości informacyjne elementu  $x \in X$

Niech funkcja strat elementów systemu ma postać:

$$K(x) = k_1(x) \sum_{y \in X} f(x, y) + k_2(x) \left[ a(x) - \sum_{y \in X} f(x, y) \right] + k_3(x) b(x) + \\ + k_4(x) \left[ b(x) - \sum_{y \in X} f(x, y) \right]$$

gdzie:

$k_1(x)$  - średnie nakłady na uzyskanie informacji,

$k_2(x)$  - średnie straty spowodowane niezaspokojeniem potrzeb informatycznych,

$k_3(x)$  - średnie nakłady na udostępnienie informacji,

$k_4(x)$  - średnie straty spowodowane nie wykorzystaniem informacji.

Problem optymalizacji systemu informacyjnego może więc polegać na wyborze takiej struktury (konfiguracji) lub parametrów elementów systemu, aby łączne straty informacyjne systemu były minimalne, czyli

$$\sum_{x \in X} K(x) \rightarrow \min$$

przy ograniczeniach typu (1), (2), (3).

gdzie:  $G = \langle X, U \rangle$  jest grafem:  $X$  - zbiór wierzchołków (elementów systemu),  $U \subset X * X$  - zbiór łuków (kanałów systemu), natomiast  $F$  jest zbiorem funkcji rzeczywistych określonych na zbiorach  $X$  i  $U$ .

Przykładowo są to funkcje:

- odległości między wierzchołkami,
- maksymalnych przepływów informacyjnych,
- przepustowości kanałów,
- czasu przejścia przez węzeł,
- czasu przepływu przez kanały,
- stanów sprawności wierzchołków (niezawodność),
- stanów sprawności kanałów itp. (niezawodność).

Problem sterowania siecią polega na wyborze takich reguł, algorytmów), które umożliwiają wyznaczenie najkrótszej i (lub) najbardziej niezawodnej drogi:

- między danymi węzłami sieci,
- między danymi węzłami, a wszystkimi pozostałymi,
- między wybraną parą węzłów i prowadzącej przez określony zbiór węzłów pośrednich itp.

Problem maksymalizacji niezawodności sieci polega na wyznaczeniu takich funkcji jak:

- prawdopodobieństwo przerwania transmisji między wybranymi węzłami, przy założeniu, że sieć jest sprawna, gdy możliwy przepływ informacji między wyróżnionymi węzłami,
- prawdopodobieństwo spójności grafu opisującego sieć, przy założeniu, że sieć jest sprawna, gdy możliwa jest transakcja informacji między wszystkimi parami węzłów.

Następnie uzyskane wartości funkcji niezawodności porównuje się z wartościami pożądanymi (granicznymi, krytycznymi). W zależności od rezultatu, dokonuje się wyboru strategii wzrostu niezawodności (np. przez zmianę struktury – konfiguracji sieci, "wzmocnienie" elementów najsłabszych itp.).

Załóżmy, że dla systemu informacyjnego określonego w postaci  $S$  określona jest funkcja przepływu informacji  $f(x,y)$  dla każdego kanału  $\langle x,y \rangle \in U$  oraz spełnione są następujące warunki:

*„Osobno, aplikacje i dane, choćby nie wiem jak imponujące, produkują uczonych idiotów, nie tworzą natomiast wysoce funkcjonalnych zachowań biznesowych” (B. Gates).* Wyraża to istotę „wieku informacji” i funkcjonowania społeczeństwa informacyjnego, dla którego informacje (dane i wiedza) przesyłane w sieciach teleinformatycznych i przetwarzane w systemach informatycznych stanowić będą, choć nie jedyne, to z pewnością główne źródło dobrobytu i warunek bezpiecznej egzystencji i zrównoważonego rozwoju państwa.

*„Dzięki rozwojowi Internetu i stale zwiększającej się komunikacji pomiędzy połączonymi w sieć komputerami staliśmy się uczestnikami najbardziej przełomowego zdarzenia technologicznego od czasu okiełznania ognia”*

*John P. Barlow, 1995*

### **Konsekwencje społeczne**

Przełom wieków przyniósł zjawisko o dwóch obliczach: globalizację (polityczną, gospodarczą, finansową, kulturową) i społeczeństwo informacyjne. Zjawisko to ma charakter dynamicznego i nieliniowego procesu, wieloaspektowego. Jego przyczyną była kumulacja wielu różnych procesów społecznych, politycznych, ekonomicznych i technologicznych, którą można było zaobserwować już na przełomie lat 60. i 70. minionego stulecia. Wśród nich szczególną rolę spełnił przyspieszony w latach 80. postęp w sferze technologii informacyjnych, w obszarze tzw. MIRT (Mikroelektronika-Informatyka-Robotyka-Telekomunikacja), a także rozwój systemów komunikacji (transportu). Skutkiem tego była m.in. „kompresja czasu” i „kompresja przestrzeni”, postrzegane obecnie jako jedne z cech zjawiska globalizacji.

W warunkach społeczeństwa informacyjnego informacja i wiedza traktowane są jako zasób strategiczny o szczególnej (bo wzrastającej) wartości i podstawa „nowej gospodarki” czyli gospodarki opartej na wiedzy. Towarzyszy temu **konwergencja** systemów informatycznych, telekomunikacyjnych i masowego komunikowania. Tym ostatnim przypadła rola podstawowego czynnika kształtującego zarówno politykę państwa, jak i politykę każdej organizacji (instytucji). Jednakże nietrudno dostrzec także skutki uboczne globalizacji systemów informacyjnych, które poza transinformowaniem („informowaniem wiernym”), realizują również procesy pseudoinformowania, parainformowania

Rozpatrzmy teraz dowolną organizację, w której procesy robocze (wykonawcze, energomateriałowe) charakteryzuje wskaźnik złożoności strukturalnej  $Z_R$ , a złożoność zadania sterowania tymi procesami (np. ilość informacji, którą należy przetworzyć w celu uzyskania pożądanej zmiany stanu systemu) - wskaźnik dynamiki procesów  $P(Z_R, D_R)$

Z punktu widzenia efektywności organizacji musi być spełniony warunek:

$$C(Z_i, D_i) \geq P(Z_R, D_R)$$

gdzie:  $C$  - zdolność informacyjna systemu (zdolność przetwarzania informacji),

$Z_i$  - złożoność strukturalna procesów informacyjnych,

$D_i$  - wskaźnik dynamiki procesów informacyjnych.

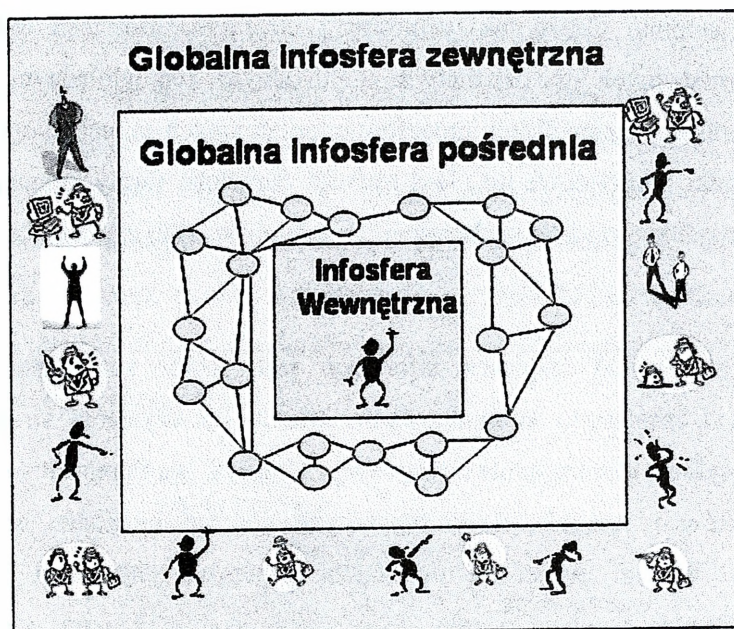
Załóżmy, że istnieje taka funkcja  $F\left(\frac{P}{C}\right)$ ,  $F' > 0$  oraz określony jest wymagany czas dostarczenia informacji sterującej do realizatorów procesów roboczych  $T$ . Wtedy warunkiem niezbędnym dla efektywnego sterowania procesami jest spełnienie relacji

$$F\left(\frac{P}{C}\right) \leq T \quad \text{lub} \quad C \geq \frac{P}{F^{-1}(T)}$$

gdzie  $F^{-1}$  jest funkcja odwrotną do  $F$ , a ponadto spełnione jest naturalne ograniczenie typu:  $Z_i \geq Z_{*}(C)$ , czyli każdej wartości  $C$  dla określonego systemu sterowania odpowiada dolna granica złożoności jego struktury.

Sformułowane warunki wyrażają klasyczną zasadę różnorodności W. Rossa Ashby'ego: proces sterowania złożonymi organizacjami może efektywnie realizować taki system sterowania, który charakteryzuje odpowiedni poziom złożoności, i który zapewnia, że szybkiemu wzrostowi złożoności procesów roboczych odpowiadać musi szybki wzrost złożoności procesów informacyjnych.

To, w jaki sposób tworzy się systemy informacyjne i, w jaki sposób się z nich korzysta, a także jak zarządza się dysponowanymi zasobami informacyjnymi, może zadecydować o sukcesie lub porażce nie tylko w biznesie. Na współczesnym rynku globalnym zwyciężą te firmy, które efektywnie zarządzają informacjami. Nowoczesne systemy informacyjne mogą zmienić sposób tworzenia wyrobów i usług oraz sposób prowadzenia interesów. Uważa się, że „Iloraz inteligencji firmy zależy od stopnia, w jakim infrastruktura technologii informacyjnych pozwala łączyć informacje, dzielić się nimi i nadawać im strukturę”.



Rys. 1. Ogólny model infosfery.

Źródło: opracowanie własne.

W warunkach społeczeństwa informacyjnego zachodzą następujące zmiany:

- wzrastają zasoby infosfery wewnętrznej oraz zdolności zarządzania nimi (dzięki przede wszystkim edukacji),
- globalizacja infosfery pośredniej (dzięki rozwojowi Internetu),
- integracja infosfery pośredniej i infosfery zewnętrznej,
- elementy infosfery pośredniej stanowią swoiste „przedłużenie i wzmocnienie „efektorów” człowieka, czyli infosfery wewnętrznej (w sensie projekcji M McLuhana).

### Inżynieria i ekonomika informacji

Celem wszelkich działań zmierzających do kształtowania infosfery jest zaspokojenie potrzeb informacyjnych i spełnienie wymagań określonych użytkowników (indywidualnych i zbiorowych).

Postulowana inżynieria informacji stanowi obszar działań praktycznych, których celem jest projektowanie (konceptyjne przygotowanie) takich środków (systemów, usług), których zastosowanie w realnych warunkach społecznych spowoduje zaspokojenie potrzeb informacyjnych określonych użytkowników oraz spełnienie ich wymagań w pożądanym

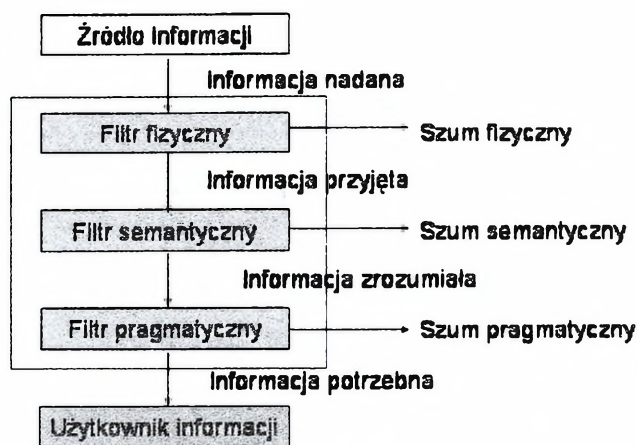
i dezinformowania. Przynoszą one nie tylko „zaśmiecanie” infosfery, lecz także asymetrię informacji, czyli nierównomierny dostęp do wartościowej informacji. To z kolei, prowadzi do rozwarstwienia społecznego – podziału na „poinformowanych”, „niedoinformowanych” i „dezinformowanych”. Ci ostatni mogą być po prostu, zagubionymi w świecie narastających strumieni informacji (użytecznych i bezużytecznych), nie przygotowanymi do selektywnego odbioru informacji i korzystania z informacji użytecznych,

## Infosfera

Pojęcie infosfery wprowadził Juliusz L. Kulikowski (1978) dla określenia środowiska informacyjnego człowieka obejmującego te informacje, które są mu dostępne za pośrednictwem efektów (centrów wyższej działalności nerwowej). W infosferze człowieka można wyróżnić dwie warstwy: „infosferę wewnętrzną” i „infosferę zewnętrzną”. Pierwsza obejmuje informacje utrwalone w pamięci człowieka: jego doświadczenie życiowe, wiedzę, wspomnienia o przeżytych zdarzeniach itp., a także informacje zapisane w jego pamięci krótkotrwałej, związane z bieżąco odbieranymi wrażeniami zmysłowymi lub świadomie wykonywanymi czynnościami. Do „infosfery zewnętrznej” zaliczamy wszelkie informacje, które są człowiekowi dostępne potencjalnie, mogące stanowić swoisty zasób informacji zasilających bezustannie infosferę wewnętrzną. **Infosfera społeczna** to ogół informacji, które stanowią elementy składowe infosfer podmiotów wchodzących w skład danej społeczności.

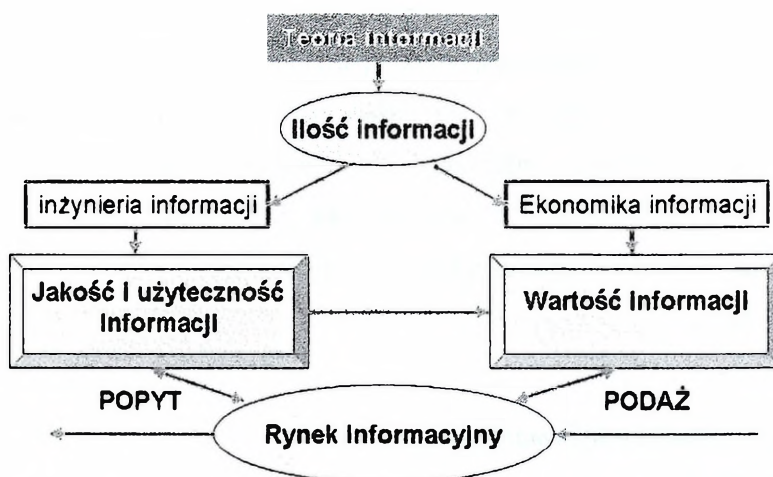
Pomiędzy infosferą wewnętrzną a infosferą zewnętrzną istnieje swoista warstwa „buforowa”, którą tworzy **infosfera pośrednia**. Stanowi ona ogół informacji zawartych w systemach informacyjnych, których użytkownikami są – potencjalnie i realnie – jednostki tworzące daną społeczność – społeczeństwo (rys. 1). Infosfera pośrednia spełnia rolę **filtru informacji**, która z infosfery zewnętrznej dociera do infosfery wewnętrznej. Podstawą filtracji informacji są jej cechy semantyczne i pragmatyczne: treść informacji i jej użyteczność (wartość), które dotychczas może poddać ewaluacji (analizie i ocenie) tylko człowiek (rys. 1).

informacji oraz jej wartości jest przedmiotem **ekonomiki informacji** (M. Porat, J. Oleński). O ile ekonomika informacji zajmuje się jej stroną popytową, traktując informację jako zasób i towar o określonej wartości użytkowej (rynkowej), o tyle inżynieria informacji koncentruje uwagę na stronie podażowej informacji, jej jakości i użyteczności (rys.2, i rys.3.). Cechą społeczeństwa przemysłowego był niedobór informacji, natomiast w społeczeństwie informacyjnym nader często mamy do czynienia ze zjawiskiem **nadmiaru** informacji. Problemem wielu użytkowników (decydentów) nie jest niedobór informacji, lecz ich nadmiar, przy jakże częstym niedoborze wiedzy.



Rys.2. Koncepcja „filtrów informacyjnych”.

Źródło: opracowanie własne.



Rys.3. Ogólny model rynku informacyjnego.

Źródło: opracowanie własne.

(oczekiwanym) stopniu. Celem tak pojmowanej inżynierii informacji jest racjonalizacja procesów informacyjnych w określonym – lokalnym lub globalnym – środowisku społecznym. Środkami racjonalizacji procesów informacyjnych są technologie informacyjne, urządzenia i środki programowe itp., lecz również określone formy komunikatów, których otrzymanie spowoduje pożądane zachowania ich odbiorców (lub zapobieganie zachowaniom niepożądanym).

Obszarem zastosowań inżynierii informacji jest obszar konwergencji informatyki, telekomunikacji i masowego komunikowania. Mamy do czynienia ze swoistą syntezą infosfery i **ikonosfery**, która zgodnie z propozycją Mieczysława Porębskiego (1972), stanowi całokształt znaków i symboli (ikon) tworzących obecnie integralną część środowiska informacyjnego. W tym mieści się np. zarówno przekaz polityczny, jak i handlowy (reklamowy). Chodzi bowiem o taki dobór komunikatów i ikon, które dostarczone pojedynczym osobom, grupom i organizacjom, pozwalają im zaakceptować dany produkt lub usługę, także ideę, i mających ich skłonić do podjęcia decyzji zgodnej z intencją nadawców (twórców) przekazu. Należy zatem te komunikaty (ikony) zaprojektować w celu zwiększenia prawdopodobieństwa ich społecznej akceptacji.

Centralną kategorią inżynierii informacji jest pojęcie **potrzeby informacyjnej**, którą na gruncie inżynierii systemów można określić następująco:

- potrzeba jako aktualny stan użytkownika, charakteryzującej się niespełnieniem określonych warunków (np. wymagań dotyczących jakości informacji);
- potrzeba jako subiektywne odczucie braku niezaspokojenia lub też pożądania określonych informacji (np. odczucie pseudoinformowania lub dezinformowania);
- potrzeba jako trwała właściwość (dyspozycja) użytkownika polegająca na tym, że bez pozyskania określonych informacji nie może on osiągnąć lub utrzymać pewnych ważnych stanów (np. zagrożenie utratą swobody decyzyjnej).

Potrzeby implikują określone **cele** działania systemów informacyjnych.

Wyrazem potrzeb informacyjnych w organizacji (instytucji) jest **popyt informacyjny** związany z tendencją organizacji do likwidowania (minimalizowania) tzw. **luki informacyjnej**. Istnienie jej jest przejawem **niedoboru** informacji. Popyt informacyjny może wystąpić zarówno w ramach informacji posiadanych, jak i jako relacja między informacją posiadaną i dostępną, realną czy potencjalną. Jeśli istnieje popyt, to i istnieje **podaż informacji**, a wtedy można mówić o **wartości informacji**. Analiza popytu i podaży

5. Mazur M., *Jakościowa teoria informacji*, WNT, Warszawa 1970.
6. Porębski M., *Ikonosfera*, PIW, Warszawa 1972.
7. Sienkiewicz P., *Inżynieria systemów*, MON, Warszawa 1983.
8. Sienkiewicz P. (red.), *Model wartości informacji*, AON, Warszawa 2003.
9. Sienkiewicz P. (red.), *Model przewagi informacyjnej*, AON, Warszawa 2002.
10. Sienkiewicz P., *Globalizacja, informacja, bezpieczeństwo* (w przygotowaniu).

Ogólną metodykę inżynierii informacji można przedstawić w postaci procedury obejmującej etapy:

- (1) analiza potrzeb informacyjnych użytkowników;
- (2) specyfikacja istotnych wymagań użytkowników;
- (3) projektowanie dopuszczalnych (tj. zaspokajających potrzeby i spełniających wymagania) wariantów działania;
- (4) ewaluacja wariantów dopuszczalnych (analiza porównawcza według kryterium maksymalnej wartości i użyteczności informacji);
- (5) rekomendacja wariantu najlepszego.

Powyższa „ogólna metodyka” może być traktowana jako swoisty „generator” metodok szczególnych dostosowanych do specyfiki określonych użytkowników informacji.

### **Zakończenie**

Inżynieria informacji i ekonomia informacji to dziedziny wyrastające z teorii informacji i wyrażające zapotrzebowanie na syntezę technicznych i ekonomicznych aspektów informacji.

Analiza systemowa procesów informacyjnych w społeczeństwie globalnej informacji prowadzi do operacjonalizacji cech takich, jak: jakość, użyteczność i wartość informacji. Pozwala na analizę i ocenę popytu i podaży informacji, a więc tworzenie podstaw do badań nad rozwojem lokalnych rynków informacji i globalnego rynku informacji. Badania te zaś wiążą się z tworzeniem podstaw gospodarki opartej na wiedzy. Inżynieria informacji powinna dostarczać teoretycznych podstaw do badań nad systemami zarządzania informacjami (i wiedzą), bezpieczeństwem informacyjnym i walką informacyjną. Wszystkie bowiem wymienione powyżej dziedziny tworzą kompleks problemów istotnych dla bezpiecznego i zrównoważonego rozwoju społeczeństwa informacyjnego.

### **Literatura**

1. Brillouin L., *Nauka o informacji*, Warszawa 1969.
2. Gatek B., *Biznes szybki jak myśl*, Warszawa 1999
3. Gabon-Klas T., Sienkiewicz P., *Spoleczeństwo informacyjne. Szanse, zagrożenia, wyzwania*, Kraków 1995.
4. Kulikowski J. L., *Człowiek i Infosfera*, „Problemy”, nr 3 (384), 1978.

## Przewaga informacyjna w walce

W latach 90. minionego stulecia przyjęto, że warunkiem powodzenia współczesnych operacji wojennych jest uzyskanie przewagi informacyjnej, rozumianej jako: zdolność do zbierania, przetwarzania i udostępniania informacji przy wykorzystaniu (lub deprecjonowaniu) zdolności przeciwnika do wykonania tego samego. Z kolei, dominacja informacyjna obejmuje zarówno działania ofensywne, jak i defensywne, których celem jest stworzenie różnicy między tym, co my wiemy o naszej przestrzeni bojowej i operacjach w niej prowadzonych, a tym, co przeciwnik wie o swojej przestrzeni bojowej. Jako jedno z kryteriów uzyskania przewagi (dominacji) informacyjnej przyjmuje się tzw. stosunek wiedzy (Darilek i inni, 2002), który określa się dla następujących założeń:

- (1) Jednostka kontroluje obszar działania, jeśli jest zdolna do podejmowania działań wewnątrz tego obszaru w sposób dowolny (zgodnie z planem);
- (2) Promień kontroli jednostki w obszarze działania jest równy najmniejszej z trzech wielkości: maksymalnego efektywnego zasięgu ognia danej jednostki i ognia systemów wsparcia, maksymalnego efektywnego zasięgu lokalnych systemów rozpoznania, promienia przydzielonego obszaru operacji.

Wiedza względna lub świadomość sytuacyjna jest określana jako stosunek wiedzy stron, czyli

$$\Gamma = \frac{K_B}{K_R}, K_R \neq 0 .$$

Z kolei dominacja informacyjna jest osiągana wówczas, gdy przekraczana jest pewna wartość progowa. Metryka wiedzy relatywnej może też być użyta do definiowania dominacji informacyjnej poprzez określenie wartości  $\Gamma$ .

Jeśli przyjmiemy przedział  $0 < \beta < 1$ , w którym niebiescy uzyskają dominację informacyjną, tzn. posiadają przewagę informacyjną, kiedy  $K_B > K_R$  ( $K_R$  musi być wartością na tyle dużą aby można było uznać, że przeciwnik jest w stanie osiągnąć przewagę informacyjną a wtedy  $1 \geq K_B - K_R \geq \beta$  otrzymujemy zatem:

$$\frac{1}{K_R} \geq \Gamma - 1 \geq \frac{\beta}{K_R} \quad \text{lub} \quad 1 + \frac{\beta}{K_R} \leq \Gamma \leq 1 + \frac{1}{K}$$

## VII. PRZEWAGA INFORMACYJNA W WALCE I BIZNESIE\*

---

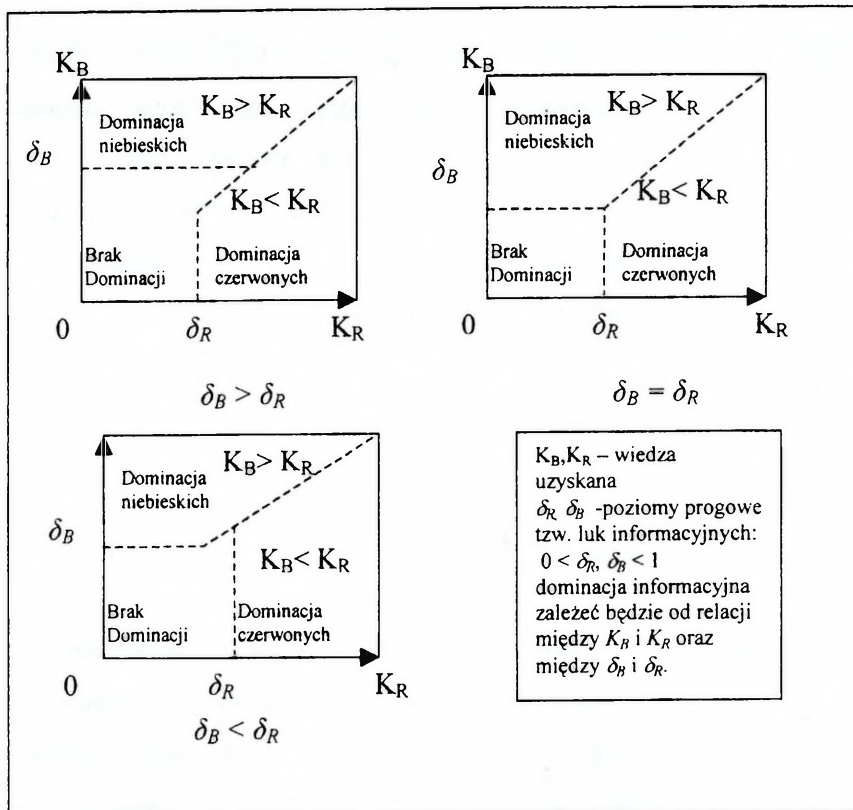
### Wprowadzenie

Nietrudno zauważyć, że w języku biznesu dość często pojawiają się metafory wojenne. Typowym przykładem tego może być „walka z inflacją”, która nasuwa obraz pól bitewnych i konfliktów zbrojnych. Oczywiście rynek, konkurencja i biznes nie mogą być utożsamiane z wojną (walką) w sensie dosłownym. Jeśli jednak wyobrażenie konkurencji rynkowej będzie wiązało się raczej z bezwzględną rywalizacją niż negocjowaną kooperacją, to rynek może upodobnić się do pola walki. Wyniki badań (Sułkowski, 2003) zastosowania metafory wojennej dla zrozumienia wolnego rynku wskazują, że około 40 % opinii sugeruje „*militarysyczną orientację*” pracowników. Największą aprobatę respondentów (powyżej 50 %) zyskały wskaźniki: „*wygranie konkurencji rynkowej oznacza zniszczenie konkurentów*”, „*konkurencja prowadzi do wybuchu konfliktu na rynku*”, „*konkurując nie można mieć litości dla przeciwnika*” itp. Opinie te wiążą się z wizją rynku jako pola konfliktu (walki), na którym trzeba „*zniszczyć przeciwnika*”. Niezbędnym narzędziem pozwalającym na destrukcję przeciwnika jest między innymi skuteczna propaganda, co skłania do postrzegania elementów walki informacyjnej, której celem może być uzyskanie przewagi informacyjnej nad konkurencyjnymi podmiotami.

Dostrzeganie analogii między wojną (walką) a konkurencją rynkową jest dość ryzykowne, a więc wymaga pewnej ostrożności. Niewątpliwie jednak istnieje wzajemne przenikanie pojęć, czego przykładem mogą być strategie, przewaga strategiczna itp., a także próby przekładania zasad Sun Tzu sztuki wojennej na zalecenia biznesowe. Oto przykład: „*Wolne rynki finansowe, to ostatni bastion niegasnącego konfliktu. Chcąc uczestniczyć w tej wojnie, musisz stać się generałem dla samego siebie. Musisz gromadzić informacje, dostosowywać się do zaistniałych sytuacji, tworzyć strategie i realizować swoje plany*” (Lundell, 1999).

---

\* Tekst zamieszczono w materiałach konferencji BOS'04, zorganizowanej przez Instytut Badań Systemowych PAN.



Rys. 1. Dominacja informacyjna.

Źródło: Derilek R. i inni (2002).

Tabela 2. Informacyjny kontekst klasycznych modeli Lanchestera.

Warunek powodzenia	Rodzaj prawa	Interpretacja
$\frac{M}{N} > \left(\frac{R}{B}\right)^2$	kwadratowe	Obie strony polegają wyłącznie na swoich zasobach organicznych. Żadna informacja nie jest dostępna z wyższego szczebla.
$\frac{Mg}{N} > \left(\frac{R}{B}\right)^2$	kwadratowe	Jedna strona zna jedynie zbiór swoich zasobów organicznych, a druga otrzymuje informację z wyższego szczebla ( $0 < g < R$ i $0 < h < B$ )
$\frac{M}{Nh} > \left(\frac{R}{B}\right)^2$	kwadratowe	
$\frac{M}{N} > \frac{R}{B}$	Liniowe	Obie strony posiadają pełną informację z wyższych szczebli oraz informację uzyskaną ze swoich organicznych zbiorów.

Wiedza oznacza stopień znajomości przez dowódcę danej jednostki położenia innych jednostek sił własnych i jednostek sił przeciwnika wewnątrz obszaru wyznaczonego przez promień kontroli tej jednostki, (tzw. stopień „świadomości sytuacyjnej”). Dla stron walczących wyznacza się wartości wiedzy – odpowiednio:  $K_B$  i  $K_R$ , które określa się jako wartości średnie ważone sumy wiedzy dowódców poszczególnych jednostek stron w danym obszarze działania.

Tabela 1. Możliwe sytuacje informacyjne w walce

<i>Jeśli</i>	<i>Wtedy</i>	<i>I</i>	
$K_B > K_R$	$\Gamma > 1$	Niebiescy posiadają przewagę informacyjną	Asymetria informacji
$K_B < K_R$	$\Gamma < 1$	Czerwoni posiadają przewagę informacyjną	
$K_B = K_R$	$\Gamma = 1$	Brak przewagi informacyjnej	Symetria informacji

Źródło: R. Darilek i inni, (2002).

Z ogólnej analizy klasycznych modeli walki W. F. Lanchestera wynika, że stopień, w jakim strony walczące prowadzą „ogień punktowy” lub „ogień powierzchniowy”, zależy od wiedzy – informacji o sytuacji na polu walki. Im pełniejsza jest wiedza strony, tym bardziej jego działania są zgodne z prawami ognia punktowego. Względna efektywność walki jest bezpośrednio związana ze stanem wiedzy (stopniem poinformowania) stron walczących.

- a) sytuacja pełnej wiedzy, odpowiadająca „ogniowi punktowemu”:  $W_x = W_y = 1$ ;
- b) sytuacja niepełnej wiedzy, odpowiadająca „ogniowi powierzchniowemu”:  
 $W_x = W_y = 0,5$ ;
- c) sytuacja błędnej informacji, odpowiadająca działaniu gorszemu niż „ogień powierzchniowy”:  $W_x < 0,5$  i  $W_y < 0,5$ ;
- d) sytuacja asymetrii informacji:  
 $W_x \geq 0,5$  i  $W_y < 0,5$  lub  $W_x < 0,5$  i  $W_y \geq 0,5$ .

### **Asymetria informacji w biznesie**

W obszernej literaturze z zakresu zarządzania strategicznego wyróżnia się „strategię konkurencji”, która często utożsamiana jest ze strategią firmy. Z kolei, utożsamianie strategii konkurencji ze strategią walki z rywalami, z bezpośrednią frontalną konfrontacją, nie jest trafne. Można bowiem wyróżnić: (1) strategię konfrontacji (walki konkurencyjne), (2) strategię współpracy (ograniczania konkurencji), (3) strategię uniku (unikanie konkurencji).

Pierwsze z wyróżnionych oznaczają „atak” na konkurentów celem „pokonania ich” (np. przejścia jego rynków) lub powstrzymanie ich ekspansji. Wybór strategii konkurencji wiąże się z uzyskaniem przewagi konkurencyjnej, która ma wymiar zarówno przewagi czasowej (np. reedukacja czasu realizacji procesów badawczych, projektowych i wdrożeniowych, czasu dostaw, czasu zbytu, obsługi itp.), jak i przewagi informacyjnej (np. dysponowanie pełniejszymi niż konkurencja informacjami o potrzebach i preferencjach klientów).

Zjawisko asymetrii informacji obejmuje sytuację, gdy jedna ze stron wie więcej niż druga na temat podstawowych faktów ekonomicznych. W sytuacjach takich strony muszą uświadamiać sobie problemy związane z formułowaniem prawidłowych wniosków na podstawie zachowania innych (Samuelson, Marks, 1998). Asymetria informacji może być przyczyną zawodności rynku, tj. może utrudniać zawieranie opłacalnych transakcji kupna-sprzedaży. Może także stwarzać problem niespójności bodźców: jedna ze stron uczestniczących w procesie decyzyjnym może podejmować działania, które są sprzeczne z interesami drugiej strony. W sytuacjach decyzyjnych w warunkach asymetrii informacji dokładność ocen prawdopodobieństwa stanów rzeczy zależy od uwzględnienia implikacji

$\frac{dB}{dt} = -cR - gB + B_\alpha$ $\frac{dR}{dt} = -\beta R - hR + R_\beta$ $\frac{Mg}{N} > \left(\frac{R}{B}\right)^2$	Mieszane	<p>Jedna ze stron posiada pełną wiedzę o siłach przeciwnika, podczas gdy druga strona posiada niepełną wiedzę, o sile swojego przeciwnika (<math>0 &lt; g &lt; R</math> i <math>0 &lt; h &lt; B</math>). Obie strony posiadają informację dostępną ze swoich własnych organicznych zasobów.</p>
$\frac{dB}{dt} = -cR - gB + B_\alpha$ $\frac{dR}{dt} = -\beta R - hR + R_\beta$ $\frac{M}{Nh} > \left(\frac{R}{B}\right)^2$	Mieszane	
$\frac{M}{N} > \frac{R^2}{B}$	Mieszane	<p>Jedna strona otrzymuje pełne informacje z wyższego szczebla dotyczącą sił nieprzyjaciela, podczas gdy druga strona posiada jedynie informację dostępną ze swoich organicznych zasobów.</p>
$\frac{M}{N} > \frac{R}{B^2}$	Mieszane	

Zależności efektywności walki od jakości informacji sytuacyjnej (np. o położeniu celów rażenia), czyli od przewagi informacyjnej można przedstawić w postaci modelu walki Helmbolda:

$$\frac{dx}{dt} = -a(t) \left(\frac{x}{y}\right)^{1-W_y} * y \quad (1)$$

$$\frac{dy}{dt} = -b(t) \left(\frac{y}{x}\right)^{1-W_x} * x \quad (2)$$

$$Q \leq t < 0^0$$

$$x(0) = x_0, \quad y(0) = y_0$$

gdzie:  $x(t), y(t)$  - liczba środków walki stron w chwili  $t$ ,

$a(t), b(t)$  - uogólnione wskaźniki efektywności bojowej,

$W_x, W_y$  - odpowiedni wskaźnik „poinformowania” stron walczących.

Dla powyższego modelu można ze względu na stopień poinformowania wyróżnić charakterystyczne przypadki:

## Literatura

1. Darilek R., Perry W., Bracken J., *Measures of Effectiveness for the Information – Age Army*, RAND, Santa Monica 2000.
2. Lundell D., *Sun Tzu sztuka wojny dla graczy giełdowych i inwestorów*, IFC, Warszawa. 1999.
3. Łyszkiewicz W., *Industrial Organization*, Warszawa 2000.
4. Samuelson W., Marks S., *Ekonomika menedżerska*, PWE, Warszawa 1998.
5. Sienkiewicz P., *Analiza systemowa*, Bellona, Warszawa 1995.
6. Sułkowski Ł., *Czy rynek można postrzegać jako pole bitwy*, „Przegląd Organizacji”, nr 10, 2003.
7. Tarczyński W., Mojsiewicz M., *Zarządzanie ryzykiem*, PWE, Warszawa 2001.

podwójnego problemu tzw. negatywnej selekcji i ryzyka moralnego. Przykładowo: poszczególni ludzie mają na ogół lepszą informację o prawdziwej naturze i wielkości ryzyka niż towarzystwo ubezpieczeniowe. Dlatego na ubezpieczenie decydują się przede wszystkim ci, którzy reprezentują największe ryzyko. Firmy ubezpieczeniowe, aby uniknąć strat związanych z wypłatą wysokich odszkodowań, muszą antycypować możliwość takich właśnie zachowań i odpowiednio podnieść wysokość stawek ubezpieczeniowych.

Do analizy asymetrii informacji stosowany jest tzw. model Pryncypał – Agent, najczęściej w przypadku moralnego hazardu (np. pracobiorcy naruszającego warunki umowy przez niewłaściwe działania). Pryncypał (niedoinformowany gracz) posiada gorszą jakościowo informację, zaś Agent (gracz poinformowany) posiada informację jakościowo lepszą.

Rozpatrzmy model Stackelberga. O przekonaniach Stackelberga firmy mówimy wtedy, gdy firma ta uważa, że reakcja innych firm na jej postępowanie będzie zgodna z przekonaniem Cournota, tj. gdy firma uważa, że reakcja innych firm na jej postępowanie nie obejmie zmian ilości wytwarzanego produktu (Łyszkiewicz, 2000). Dzięki asymetrii informacji firma o przekonaniach Stackelberga zachowuje się jak lider, osiągając większe korzyści, niż przypadłyby mu w udziale, gdyby informacja była symetryczna. Równowaga w modelu Stackelberga istnieje, gdy dokładnie jedna firma o przekonaniach Stackelberga wykorzystuje asymetrię informacji z pozycji lidera.

### **Zakończenie**

Rozwój infosfery: społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy przyniósł świadomość kluczowej roli informacji zarówno w działaniach polityczno-militarnych, jak i ekonomicznych. Warunkiem sukcesu w walce i biznesie jest uzyskanie przewagi informacyjnej nad przeciwnikiem i konkurencją. Przewaga informacyjna (wiedzy) jest warunkiem przewagi strategicznej. Swoistym paradoksem społeczeństwa informacyjnego jest nierównomierny podział zasobów informacyjnych na rynku, czyli asymetria informacji. A zatem współczesne modele sytuacji decyzyjnej powinny uwzględniać asymetryczność informacyjną. Przewaga informacyjna to wszak stan asymetrii informacji (wiedzy – „świadomości sytuacyjnej”).

*Wiedzieć, że się wie, co się wie i wiedzieć, że się  
nie wie, czego się nie wie – oto prawdziwa wiedza*

*Konfucjusz*

### **„Homo decernens”**

Józef Koziński podkreśla wpływ swych długoletnich badań nad decyzjami na postrzeganie wielu różnych zjawisk psychospołecznych. W małej książce „O godności człowieka” (1977) pisze: „Badania te jednoznacznie wskazują, że ostateczne efekty aktywności człowieka zależą przede wszystkim od umiejętności łączenia tego, co wartościowe, z tym, co możliwe, od sztuki wyboru celów, które są zarazem użyteczne i realistyczne. Umiejętności te zmniejszają prawdopodobieństwo niepowodzenia i zwiększają szansę ukształtowania poczucia godności”.

Zaproponowana przed laty przez autora *koncepcja „homo decernens” jest swoistą konstrukcją modelową*, będącą w istocie uogólnieniem obserwacji i studiów, znacznie wykraczających poza obszar badań naukowych. Szczególnych inspiracji dostarcza sztuka, kreacje literackie i filmowe. Cała niemal sztuka – od greckich tragedii po współczesne kreacje filmowe – dotyczy mniej lub bardziej złożonych sytuacji decyzyjnych, w których przychodzi znaleźć się bohaterom postawionym wobec przeróżnych dylematów i dokonującym różnych aktów wyboru.

Można przyjąć, że „homo decernens” to syndrom cech ludzi lepiej sobie radzących w złożonych sytuacjach decyzyjnych. Obejmuje pewne continuum zachowań ograniczonych z jednej strony przez „monotonie rutyny”, z drugiej zaś przez „syndrom rampy”, że posłużymy się pojęciem zaproponowanym przez A. Kępińskiego. Inaczej jeszcze rzecz ujmując, powiemy o zachowaniach „deterministycznego człowieka w stochastycznym świecie”, czyli w sytuacjach niepewności i ryzyka.

W tzw. *normatywnych teoriach decyzji*, posługujących się modelami matematycznymi zadań decyzyjnych, znikną z pola widzenia: ból i cierpienie, godność i upokorzenie, radość sukcesu i gorycz porażki, a czasami po prostu zwykły wstyd z powodu pochopnych ocen i wyborów, czyli to, czego nie można oderwać od wielu realnych sytuacji decyzyjnych. Można tego uniknąć, jeśli do badań nad decyzjami włączymy np. problematykę patologii decyzji, obejmującą ekstre-

## VIII. HOMO DECERNENS\*

---

*Dobro i zło muszą istnieć obok siebie,  
a człowiek powinien dokonywać wyboru.*

*Mahatma Gandhi*

### Wprowadzenie

Podejmowanie decyzji, czyli *dokonywanie świadomych wyborów* celów, sposobów i środków działania, stanowi immanentną cechę ludzkiej egzystencji, wszelkich ludzkich działań indywidualnych i grupowych. „Homo decernens”, czyli „człowiek decydujący” to naturalny model ludzkich losów w świecie coraz trudniejszych wyborów. O zdolności decyzji pisał Antoni Kępiński, że jest „zasadniczym atrybutem życia”[1]. Nie zawsze zdajemy sobie w pełni z tego sprawę, będąc uwikłani w wiele codziennych wyborów – począwszy od tych elementarnych, niejako „odruchowych”, do tych „ostatecznych”, gdy w grę wchodzi wartości najwyżej przez ludzi cenione. Do nich należą z pewnością decyzje dowódców, dokonujących np. wyboru miejsca i sposobu rozegrania bitwy, a w gruncie rzeczy biorących na siebie brzemień odpowiedzialności, jeśli nie za losy ojczyzny, to za życie żołnierzy, służących pod ich rozkazami.

A zatem umiejętność dokonywania trafnych, a więc odpowiedzialnych, wyborów jest szczególnie ceniona i to nie tylko w zawodach ściśle związanych z podejmowaniem decyzji politycznych, ekonomicznych, militarnych itp., od których zależą niekiedy losy państwa, niekiedy tylko powodzenie firmy, rzadziej życie wielu ludzi, częściej pomyślność działań indywidualnych i zbiorowych. *Predyspozycje decyzyjne to nie tylko pewne wrodzone cechy, struktury poznawcze, lecz także określona wiedza i określona postawa wobec otaczającego świata*, którą można przyswoić i wykształcić. Stale jest aktualne pytanie: jak to czynić? I jaki model decydenta należy uznać za racjonalny, uwzględniający to wszystko, co określa mądrość człowieka, ale i jego naturalne ograniczenia i słabości, różnie przejawiające się w różnych sytuacjach.

---

\* Tekst został pierwotnie opublikowany w periodyku „Transformacje” nr 1-2, 1993. Zawiera wątki wielokrotnie występujące w wykładach autora.

Stosunkowo łatwo można wyobrazić sobie przeżycia tych z pierwszego wariantu sytuacji na rampie, bowiem decydujący o życiu ruch ręki był raczej kwestią przypadku niż przemyślenia (np. co dziesiątemu można było darować życie). Działał tu pewien automatyzm, albo... brak wyobraźni.

W sytuacjach zwanych normalnymi jest inaczej, gdyż na ogół dąży się do tego, aby każda decyzja, gdy dotyczy innego człowieka, czyli gdy jest obciążona ciężarem szczególnej odpowiedzialności, była ograniczana przez pewne normy. Normy te powinny określać *zakres dopuszczalnych decyzji* w danych warunkach (dzieje się tak np.: w sądownictwie i medycynie). Ale pojawia się pewien *metaproblem decyzyjny*: jak wybrać owe normy? I jeszcze jedno pytanie, od którego uwolnić się nie można, a mianowicie: w jakim stopniu ma się prawo brać na siebie odpowiedzialność za losy innych ludzi? Nie mówimy o obowiązku lub poczuciu obowiązku, czego przykładem może być „dylemat lorda Jima” Conrada. Warto ponadto przypomnieć trafny sąd M. Gogola o tym, że przyczyną większości nieszczęść nie są głupcy, lecz mędrcy, którzy przecenili swoje siły...

O zachowaniach z drugiego wariantu sytuacji na rampie wiele napisano, zaś przykładu może dostarczyć choćby postawa o. Maksymiliana Kolbe. W innej sytuacji znalazła się Zofia – bohaterka znanej powieści W. Styrona (i filmu A. Pakuli) [2], zaś jej sytuację zaliczyć należy do szczególnie dramatycznych. Każde przychodzące w tej chwili na myśl dzieło dostarcza wielu dramatycznych sytuacji decyzyjnych, którym jakże często towarzyszy autorefleksja: a jakbym ja zachował się w podobnej sytuacji?

Jakże często zapomina się o tym, że w sytuacjach ekstremalnego zagrożenia ulega zmianie perspektywa czasowa: czas przyszły skraca się i dzięki temu nabiera niezwyklej wagi i intensywności. Wtedy decyzje podejmowane są często impulsywnie, a dopiero, gdy sytuacja się zmieni, przychodzi refleksja, dlaczego właśnie w ten sposób się postąpiło... Kępiński zwraca uwagę, że mimo nie w pełni świadomego aktu woli działanie w sytuacjach zagrożenia – które zbliżone bywa raczej do działania odruchowego i automatycznego – to jednak czujemy się za nie odpowiedzialni. Otoczenie ocenia je podobnie, a nawet często te właśnie sytuacje uważane są za probierze ludzkiej wartości. Nie wydaje się jednak, aby takie stanowisko należało uznać za słuszne, zwłaszcza gdy sytuację rozpatrzmy w kategoriach „wolnej woli”, a raczej jej ograniczenia, *świadomego wyboru między alternatywnymi wariantami zachowania się*.

malne sytuacje wyborów dokonywanych przez ludzi w sytuacjach ostatecznych. Dzięki niej pojawia się szansa poznania pewnych cech człowieka decydującego o swym losie i losach innych ludzi. Szczególny dramatyzm niesie zjawisko opisane na podstawie autopsji przez A. Kępińskiego określane jako „syndrom rampy”. Opisuje bowiem sytuacje, jakie miały miejsce w obozach koncentracyjnych „Zjawiska w normalnym życiu dyskretne, objawiające się w rozmaitych subtelnych odcieniach i dlatego niekiedy niedostrzegalne, tutaj występowały dramatycznie, w proporcjach niezwykłych, budząc w obserwatorze przerażenie i jednocześnie podziw dla ludzkiej natury”.

Być może analiza takich ekstremalnych sytuacji, o jakich pisze A. Kępiński, pomoże w zrozumieniu wielu zjawisk życia ludzkiego, które normalnie wymykają się z powodu swej dyskretności i wieloznaczności, albowiem spiętrzenie zagrożenia i grozy sytuacji obnaża pewne cechy wszystkich ich uczestników. Chodzi o to, co było przede wszystkim przedmiotem artystycznych fascynacji i kreacji, czyli życie na krawędzi śmierci, gdzie jeden fałszywy krok, mylna decyzja lub po prostu przypadek mogły skończyć się unicestwieniem lub pchnięciem na drogę brutalnej przemocy.

Opisywana przez A. Kępińskiego *sytuacja na rampie* obejmowała trzy warianty ludzkiej decyzji:

- a. tego, co decyduje o losie drugiego człowieka,
- b. tego, co wie, co go czeka, i postanawia wyjść z próby zwycięsko,
- c. tego, co nie wiedział, co mu los gotuje i jak mu wyjść naprzeciw, a który w swych wątpliwościach, lęku i niepewności podejmował decyzje przypadkowe i nierzadko bezsensowne.

I te trzy warianty, choć nie w tak ekstremalnej formie, spotyka się w życiu codziennym, zaś sytuacje przełomowe w życiu państw i narodów pozwalają je niejako wydobywać i ujawniać w pełnym świetle. Zapewne wiele takich przykładów może dostarczyć *analiza sytuacji i zachowań decyzyjnych* w „dzisiejszych czasach”, w latach upadku jednego i kształtowania się innego systemu społeczno-politycznego, czyli w okresie tzw. *transformacji systemowej*. Myślę tu o pewnej alternatywie: postawa „godnościowa” (np. w sensie postulowanym przez Kozielskiego) versus postawa „pragmatyczna” (np. konformistyczna, czyli przyjmująca pewne normy bez ich wewnętrznej akceptacji).

A przemoc, jak zauważył E. Aronson, nie zmniejsza skłonności do przemocy: *przemoc rodzi jeszcze więcej przemocy*. Sądzę, że to samo można powiedzieć o zawiści i nienawiści. I być może o głupocie. W końcu to są również jakieś oblicza „homo decernens”, z którym chciałoby się łączyć mądrość, racjonalność i... przyzwoitość.

### Modele. Spór o cechy

Co ma tworzyć ów syndrom cech ludzi lepiej od innych radzących sobie w sytuacjach decyzyjnych? To pytanie nie znajduje precyzyjnej i jednoznacznej odpowiedzi. Często wymienia się *trzy wymagania stawiane decydom*: po pierwsze – *wiedza*, a więc zasób informacji, jakimi dysponuje, po drugie – *umiejętność ich przetwarzania i wykorzystania* oraz doświadczenie życiowe powiązane z intuicją; wreszcie po trzecie – *odwaga podejmowania ryzyka*, ale łącząca się z odpowiedzialnością za czyny i obowiązkiem naprawienia szkód, jakie one przyniosły (jeśli to oczywiście jest możliwe). Pytany o te cechy decydentów, autor odpowiedział niegdyś, że przede wszystkim powinni to być ludzie mądrzy, o dużej wiedzy i umiejętności korzystania z różnorodnych współczesnych środków wspomagających, chociaż niewiele zmieniło się od czasów Arystotelesa. Wymieniał on trzy cechy osobowości przywódcy: *ethos, pathos, logos*. Oznacza to, że musi on przestrzegać zasad etycznych, umieć przedstawiać ludziom dramatyzm sytuacji i wiedzieć, jak do ludzi trafić. *Decydent powinien zaś*, jak sądzą, *łączyć wymienione cechy przywódcy z cechami analityka decyzji* (systemów?). Chodzi mi bowiem o ten *wariant mądrości*, który – oczywiście na gruncie teorii decyzji – tak definiuje J. Koziński: „Określić granice tego, co możliwe. Uczynić to, co możliwe, prawdopodobnym. Zmienić to, co prawdopodobne, w pewność. Zbadać, czy to, co możliwe, prawdopodobne, pewne jest wartościowe. Pojednać to, co możliwe, z tym, co wartościowe. Zbierać owoce, trzymać w ryzach ryzyko. To nazywam mądrością” [3].

### Kłopot z racjonalnością

Najczęściej podjęcie decyzji ma dwojaki sens: po pierwsze – *wybór*, czyli postanowienie zachowania się w określony sposób, przy czym zakłada się co najmniej jedną alternatywną możliwość; po drugie – *postanowienie zrobienia czegoś lub zachowania się w określony sposób* (np. akceptacja jakiegoś punktu widzenia). Mówi się również o podejmowaniu decyzji jako świadomym procesie integrującym podejścia grupowe (zespołowe) i indywidualne, który – dla określonych założeń dotyczących faktów i systemów wartości – prowadzi do wyboru

A może większym sprawdzianem ludzkiej wartości są te codzienne, uważane za błahe, egzystencjalne sytuacje decyzyjne, w których wyraża się mądrość człowieka i racjonalność jego postaw?

Antoni Słonimski zwykł ponoć mawiać, że w sytuacjach, w których nie wie, jak się zachować, na wszelki wypadek zachowuje się, jak przyzwoity człowiek. Obserwacja życia codziennego dostarcza jednak zbyt wielu przykładów na to, że ten sposób rozwiązywania sytuacji („syndrom Słonimskiego”) przekracza możliwości zbyt wielu ludzi, w tym tych, których uważa się za „osoby publiczne”.

Decyzja jest punktem, w którym „przyszłość zamienia się w przeszłość”, zaś już wybór jednego z wielu planów działania jest takim swoistym wejściem w przyszłość, wskazaniem drogi, jaką ma się w niej kroczyć. Ale właśnie „sytuacja na rampie” ukazuje złudność tej drogi, którą los może przeciąć w każdym punkcie. Normalnie jednak, co podkreśla A. Kępiński, człowiek nie odwraca wzroku od przyszłości i nie traci zdolności decyzji, dzięki którym przyszłość zdobywa.

Ludzie różnią się między innymi i tym, że przypisują różne wagi podstawowym wymiarom sytuacji decyzyjnej: pozytywnej wartości sukcesu, negatywnej z reguły wartości ryzyka i autotelicznej wartości samego działania. Z kolei, na zwiększenie *napięcia motywacyjnego* i *trwałość czynności decyzyjnych* mają wpływ *emocje antycypowane* (np. przewidywana duma po odniesieniu sukcesu lub poczucie winy po niepowodzeniu) i aktualne (np. przeżywanie radości czy lęku). Z psychologicznego punktu widzenia oczywiste jest, że *motywacja pełni trzy podstawowe funkcje w życiu człowieka: uruchamia działania celowe, nadaje im kierunek oraz podtrzymuje je w zmieniających się okolicznościach*. Swoboda wyboru zwiększa natomiast szanse przetrwania i ułatwia przystosowanie się.

*Psychopatologia decyzji* to sytuacje typu „syndrom rampy”, które – miejmy nadzieję – będą tylko złowrogim echem „czasów pogardy”, ale to także sytuacje wszelkiego, narzuconego z zewnątrz i wbrew woli decydenta, ograniczenia swobody decyzyjnej: „wolności do wyboru”. Chodzi także o istnienie różnych form *przemocy w stosunkach społecznych*, czego przecież nie wolno utożsamiać tylko i jedynie z totalitaryzmami różnych odcieni.

## Modele operacyjne

W przeciwieństwie do behawioryzmu, traktującego jednostkę jako system reaktywny, i psychoanalizy, lansującej koncepcję człowieka niedoskonałego, model operacyjny jest modelem człowieka – organizatora, który aktywnie osiąga określone (pożądane) wartości [3]. Wyrazem tej aktywności jest rozwiązywanie zadań, tj. sytuacji, w której istnieje rozbieżność między stanem rzeczywistym  $x$  o wartości  $v(x)$  a stanem antycypowanym  $\bar{x}$  o wartości  $v(\bar{x})$ . Wartość  $v(x)$  jest aktualnym stanem posiadanych wartości, zaś wartość  $v(\bar{x})$  jest standardem zachowania. W przypadku powstania rozbieżności

$$\Delta(x, \bar{x}) = |v(\bar{x}) - v(x)| \neq 0$$

rodzi się tzw. **napięcie motywacyjne** powodujące, iż człowiek podejmuje działania ukierunkowane na redukcję deficytu wartości. Redukcja  $\Delta$  przywraca stan równowagi, likwidując napięcie. Gdy  $\Delta = 0$ , człowiek podejmuje działania ukierunkowane na zachowanie status quo. Występuje tu **motywacja homeostatyczna**, zwana także **motywacją braku** (deficytu).

Bardziej złożony jest **mechanizm motywacji heterostatycznej**, zwany również motywacją wzrostu. Zgodnie z nią, osiągnięcie pewnych wartości nie tyle redukuje napięcie, ile je utrzymuje, a nawet powiększa. Człowiek posiada pewien **poziom aspiracji**  $v^*$ , najczęściej o zmiennej strukturze.

W przypadku powstania rozbieżności

$$\Delta(v^*, v(x)) \neq 0$$

rodzi się **napięcie aspiracyjne** i następuje poszukiwanie nowych wartości. Zdobyć ich nie niweluje  $\Delta$ , lecz często je utrzymuje lub powiększa. Zapewne człowiek jest systemem zbyt złożonym, aby można go było opisać tylko w kategoriach równowagi.

**Podejmowanie decyzji polega także na integrowaniu i selekcji informacji**, zwłaszcza w fazie przeddecyzyjnej. Szczególną rolę należy przypisać **informacjom** pozwalającym określić trzy podstawowe wymiary, do których zresztą przypisują różną wagę, a mianowicie:

- a.     pozytywną wartość sukcesu  $v(s)$ ,
- b.     negatywną z reguły wartość ryzyka  $v(r)$ ,
- c.     wartość autoteliczną samego działania  $v(x)$ .

A zatem model działania ma postać:

pewnego sposobu działania spośród możliwych z intencją osiągnięcia pożądanego stanu rzeczywistości. Nie brakuje także sądów odwołujących się do przekonania, woli, zaangażowania się itp.

**Podstawowym paradygmatem teorii decyzji jest model racjonalnego decydenta.** Ogólnie mówiąc, racjonalność wiąże się z wyborem pożądanego zachowania się w ramach pewnego systemu wartości pozwalającego na ocenę konsekwencji tego zachowania. O decyzji mówi się, że jest „obiektywnie” racjonalna, jeśli faktycznie działanie przyjęte w jej wyniku pozwala **maksymalizować daną wartość w danej sytuacji**; natomiast powiemy, że jest „subiektywnie” racjonalna, jeśli maksymalizuje pożądaną wartość przy danym stanie wiedzy decydenta. Różne są zatem „odmiany racjonalności” decydentów.

Założenie o racjonalności wymaga pełnej wiedzy i możliwości dokładnego przewidzenia konsekwencji wszystkich rozpatrywanych wyborów, tymczasem w rzeczywistości znajomość tych następstw jest zazwyczaj niepełna i fragmentaryczna. Z kolei, **wartości przyszłych wyborów można przewidzieć jedynie w sposób przybliżony**. Należy ponadto pamiętać o tym, że decydent faktycznie bierze pod rozwagę tylko nieliczne spośród wielu alternatyw. Właśnie w związku z tym, zamiast modelu racjonalnego decydenta, dokonującego wyborów optymalnych, tj. maksymalizujących korzyści (użyteczność), pojawił się **model ograniczonej racjonalności decydentów**. Jego twórca, laureat nagrody Nobla (1978), Herbert A. Simon twierdzi, że w większości przypadków przy podejmowaniu decyzji czy to indywidualnej, czy to organizacyjnej, chodzi o wykrycie i wyselekcjonowanie **alternatyw zadowalających**, a jedynie w wyjątkowych przypadkach chodzi o wykrycie i wyselekcjonowanie **alternatyw optymalnych**. Koncepcja **racjonalnego postępowania** zakłada, że decydent potrafi uporządkować alternatywy na podstawie swych preferencji i że potrafi zachować wewnętrzną spójność postępowania na tej podstawie. Simon odrzuca tę koncepcję, gdyż zdolność do racjonalnego działania ograniczają: brak pełnej wiedzy o wszystkich konsekwencjach decyzji oraz osobiste i społeczne powiązania nieformalne. Decyzja zadowalająca (satisfying decision) zadowala decydenta, chociaż wiadomo, że istnieją rozwiązania lepsze. Jednakże ich poszukiwanie wymagałoby dodatkowego wysiłku i czasu, na co często nie można sobie pozwolić. Stąd koncepcja H.A. Simona wydaje się być **bardziej realistyczną**.

Analiza głównego *łańcucha zależności* w systemie autonomicznym prowadzi do konstatacji: reakcje zależą od decyzji, decyzje zależą od wyobrażeń decyzji, wyobrażenia decyzji zależą od refleksji, refleksje zależą od emocji, emocje zależą od wyobrażeń bodźców, wyobrażenia bodźców zależą od wrażeń, a dopiero wrażenia zależą od bodźców.

*Brakujące ogniwo między zwierzęciem*

*i człowiekiem – to właśnie my*

*Konrad Lorenz*

### **„Homo decernens” a „homo economicus”**

Najprościej można powiedzieć, że „homo economicus” to człowiek, który mając możliwość nabycia takiego samego towaru po różnych cenach dokona zakupu tam, gdzie cena jest najniższa. Obecnie uważa się, że niekoniecznie tak właśnie się dzieje, gdyż nabywcy uwzględniają jeszcze inne niż cena czynniki.

Propozycją wychodzącą poza schemat „homo economicus” jest teoria Harveya Leibensteina [5]. Teoria efektywności X – bo o niej mowa – jest szersza niż koncepcja „homo economicus”, przy czym nawiązuje zarówno do koncepcji H.A. Simona, jak i psychologii oraz teorii gier nie-antagonistycznych (kooperacyjnych). Z teorii tej wynika między innymi, że typowe przedsiębiorstwo ani nie minimalizuje kosztów, ani nie maksymalizuje zysków, co byłoby naturalne w ujęciu „homo economicus”. Leibenstein przekłada tradycyjną mikroekonomię na kategorie zachowań jednostek będących członkami pewnych grup i rozpatruje interakcje wewnątrzgrupowe przed przystąpieniem do analizy zachowań przedsiębiorstwa. Prowadzi to do *teorii racjonalności selektywnej*. Wprowadza się pojęcie *przestrzeni psychologicznej*, w której występują pojęcia: presji jako stopnia poczucia niewypełnionych zobowiązań oraz świadomości ograniczeń jako stopnia skłonności do wykorzystania swych możliwości, aby sprostać zobowiązaniom. Jednostki, podejmując decyzje, dążą do osiągnięcia pewnego *kompromisu* pomiędzy zadaniami dyktowanymi im przez ich id oraz ich superego, definiowanymi formalnie za pomocą wcześniej wymienionych pojęć.

Centralne założenie teorii racjonalności selektywnej brzmi: ludzie zachowują się tak, jak im się podoba, albo tak, jak uważają, że muszą postępować, albo też wybierają jakieś kompromisowe rozwiązania między tymi dwiema możliwościami.

$$V (\alpha v(s), \beta v(r), \gamma v(x)) \rightarrow \max$$

gdzie  $\alpha, \beta, \gamma$  – subiektywne wagi poszczególnych czynników.

### Model cybernetyczny

Cybernetyka, jako nauka o sterowaniu, zajmowała się, siłą rzeczy, *modelami procesów decyzyjnych*, głównie w aspekcie szerszego modelu sterowania. W szczególności problematyka sterowania optymalnego łączyła się z *modelami systemów cybernetycznych*.

Jednym z interesujących modeli cybernetycznych, z którego można bez trudu wyprowadzić *model decydenta*, jest *model systemu autonomicznego* Mariana Mazura i powstała na jego gruncie *cybernetyczna teoria charakteru* [4]. Przypomnijmy, że *systemem autonomicznym jest taki system, który posiada zdolność samosterowania i przeciwdziałania jego utracie*. Można w nim wyróżnić dwa główne tory: *tor informacyjny*, obejmujący receptory wykrywające bodźce w otoczeniu, korelator przechowujący informacje odbierane od receptorów i przetwarzający je w informacje przesyłane do efektorów wytwarzających odpowiednie reakcje, oraz *tor energetyczny*, obejmujący alimentatory pobierające energię z otoczenia, akumulator przechowujący pobraną energię i przetwarzający ją w energię potrzebną do „napędu” efektorów przy wytwarzaniu reakcji. Oprócz tych torów istnieje, sprzęgający je dzięki powiązaniom z akumulatorem i korelatorem, *homeostat*.

Według M. Mazura, na człowieka – będącego systemem autonomicznym – stojącego przed koniecznością podjęcia decyzji, oddziałują następujące czynniki:

- *stan* jego *doświadczenia* życiowego (aktualny rozkład przewodności korelacyjnej),
- *rodzaj* aktualnie oddziałujących na niego *bodźców* (rozkład potencjału rejestracyjnego),
- jego *emocjonalne nastawienie* do tych bodźców (rozkład potencjału refleksyjnego).

Zgodnie z tym ujęciem, decyzja jest procesem fizycznym, polegającym na takim wzroście potencjału decyzyjnego, wskutek którego następuje uruchomienie efektorów, czyli reakcja. Z kolei emocja jest oddziaływaniem korelatora na homeostat, refleksja jest oddziaływaniem homeostatu na korelator, a motywacja – zależnością potencjału efektorowego na działanie homeostatu, czyli jest to zależność decyzji od emocji i refleksji. Stwierdza się, że decyzje są zawsze takie, do jakich najwcześniej powstały wystarczające warunki.

tuje decyzje? Wydaje się przy tym, że najważniejsze problemy występują wtedy, gdy decydent napotyka na przeszkody w procesie podejmowania decyzji, które wywołują silne stany emocjonalne typu „frustracja” czy „stres” i z pewnością wpływają na emocjonalne „zabarwienie” treści decyzji. Szczególnie zaś interesującym jest przypadek, gdy kumulacja „przeszkód” prowadzi do kryzysowej sytuacji politycznej; wówczas decyzję polityczną należy podjąć natychmiast, zaś skutkiem jej może być wybuch działań wojennych czy np. wprowadzenie stanu wojennego.

„Homo politicus” zaangażowany w procesy podejmowania decyzji politycznych to, po prostu, „homo decernens” w swoistych sytuacjach decyzyjnych, a tzw. *osobowość polityczna* to jeden z jego istotnych aspektów. Wynika stąd, że nie każdy sprawny decydent jest w stanie podolać wymaganiom i ograniczeniom tych sytuacji. Aby im sprostać, musi istnieć *silnie rozwinięta struktura osobowości politycznej*, być może przede wszystkim to, co określa się „żądzą władzy”, a w każdym razie „poczuciem misji”, co brzmi znacznie sympatyczniej.

*Najważniejsze to trafić na właściwy moment*

*Lee Iaccoca*

### **Model decydenta w zarządzaniu**

Spośród wielu określeń *istoty zarządzania* uwagę zwraca propozycja Andrzeja Zawislaka, wedle której „zarządzanie jest to, realizowany na wielu poziomach organizacji, proces decyzyjny, który ma zapewnić eliminację wykrytych zagrożeń, wykorzystanie zarysowujących się szans oraz efektywne spełnianie przez organizację wszystkich funkcji niezbędnych do osiągnięcia postawionego celu” [7]. Jest to przykład takiego ujęcia, które można określić mianem „decyzjonistycznego”, czyli *uznającego funkcję podejmowania decyzji za pierwszoplanową*. Z funkcją tą wiąże się *analiza sytuacji*, w rezultacie której dokonuje się oceny szans i zagrożeń, niezbędnej do określenia *dopuszczalnych wariantów działania*. Po tych czynnościach, tworzących *fazę przeddecyzyjną procesu*, następuje faza stricte decyzyjna obejmująca *akt wyboru wariantu optymalnego* (lub zadowalającego). Z kolei *faza poddecyzyjna* obejmuje czynności kontrolne oraz informacyjne przygotowujące niejako kolejną fazę przeddecyzyjną itd. W ten sposób tworzy się *cykl zarządzania*. Powyższe uwagi są tak ogólne, że z powodzeniem można „wkomponować” w nie któryś ze znanych modeli decydenta.

*Kwalifikacje niezbędne politykowi: zdolność przepowiedzenia, co zdarzy się jutro, za tydzień, za miesiąc i za rok – oraz zdolność wyjaśnienia następnie, czemu to nie zaszło*

*Winston Churchill*

### **„Homo decernens” a „homo politicus”**

Przyjmujemy, że „homo politicus” to *osobowość polityczna*, czyli centralny system regulacji i integracji politycznych działań człowieka (zgodnie z definicją osobowości J. Reykowskiego [8]). Jednym z ujęć *struktury osobowości politycznej* jest koncepcja, zgodnie z którą składa się ona z następujących elementów: zdolności intelektualnych i sposobów ich wykorzystania, zasad interpretowania własnych kompetencji politycznych oraz typów osobowościowych w kontekście procesu podejmowania decyzji (R. Snyder i inni). Niewątpliwie najbardziej znanym *ujęciem funkcjonalnym* osobowości politycznej jest ujęcie H. Lasswella, który twierdził, że „homo politicus” przenosi w sferę działalności publicznej swoje motywacje indywidualne, frustracje i stresy, ale następnie racjonalizuje je w kategoriach interesów publicznych, czyli jest on *funkcją* dwóch podstawowych czynników: *osobowości indywidualnej* oraz *interesów społecznych*.

Z emocjonalnym poziomem procesu podejmowania decyzji politycznych wiąże się *typologia osobowości politycznej* według następujących kryteriów:

- żądza władzy (autorytarny i nieautorytarny),
- przekonanie o źródle sterowania (decydenci sterowani wewnętrznie i sterowani zewnętrznie),
- funkcja w systemie politycznym (administrator, agitator i teoretyk),
- poziom aktywności politycznej (prawodawca, obserwator, przebojowiec, zniechęcony),
- stosunek do własnych kompetencji (koordynator, innowator, konserwatysta, biurokrata, władca, administrator).

Nie może budzić przy tym wątpliwości twierdzenie, że zachowanie polityczne jest funkcją sytuacji decyzyjnej oraz osobowości politycznej decydenta, gdyż jest to, w zasadzie, zgodne z innymi ujęciami „homo decernens”. Zasadniczym wydaje się natomiast być problem: w jakich okolicznościach (sytuacjach decyzyjnych) osobowość polityczna decydenta kształ-

Na nieco inne zjawisko zwraca uwagę Lee Iacocca: »Wbrew temu, co podają podręczniki, większość ważnych decyzji w życiu korporacji przemysłowej podejmują jednostki, a nie zespoły ludzi. Moja polityka polega na respektowaniu zasad demokracji, ale tylko do momentu podjęcia decyzji. Wtedy staję się bezlitosnym dowódcą. „Dziękuję, wysłuchałem każdego – oświadczam. A moje decyzje są następujące” – i tu je przedstawiam« [10]. Ten pogląd należy uznać za charakterystyczny dla modelu decydenta w zarządzaniu. Nie tylko dlatego, że przemawia za nim doświadczenie pozytywnie zweryfikowane przez praktykę gospodarczą.

*Wyraźniej niż kiedykolwiek dotąd w swych dziejach  
ludzkość stoi dziś na rozdrożu. Jedna droga  
prowadzi w rozpacz i skrajną beznadziejność,  
druga w totalne unicestwienie. Módlmy się  
o mądrość właściwego wyboru*

*Woody Allen*

### **Dylematy i deformacje**

Obserwując „scenę polityczną”, można zastanawiać się nad siłą, z jaką struktury polityczne wpływają na decyzyjne zachowania ludzi, nawet (zwłaszcza?) tych, których odpowiedzialność za podejmowanie działania kończy się z chwilą opuszczenia ręki po zakończeniu głosowania w określonej sprawie. Inne zachowania mogą sugerować znacznie większy niż faktyczny wpływ na bieg spraw. Jednocześnie dostrzec można, jak sprawy wielkiej wagi ustępują sprawom drugo- lub trzeciorzędnym, lecz za to dającym możliwości oracyjnych popisów, demagogii, postaw typu „niezlomny obrońca” lub „nieustraszony przeciwnik” itp. Oczywiście nie są to jakieś szczególne postawy i zachowania, gdyż zapewne zawsze tak było, że „homo decernens” w skórze „homo politicus” rozmija się z poczuciem mądrości niezbędnej dla racjonalnych analiz decyzyjnych – realnych, nie zaś urojonych – sytuacji. Nie mylił się chyba Niccolo Machiavelli, twierdząc, że politykowi nie wolno być niewolnikiem własnych słów, zwłaszcza gdy ma świadomość spełniania szczególnej misji, albo ma po prostu zanik poczucia odpowiedzialności za skutki decyzji, w podejmowaniu których choćby w niewielkim stopniu uczestniczył.

Na zachowania decyzyjne ma wpływ zarówno nauka, choć nie należy przeceniać jej roli w podejmowaniu decyzji politycznych, jak i mit, gdyż nauka i mit wyznaczają zakres tego, co

Tym, co należy uznać za *swoiste cechy podejmowania decyzji w procesie zarządzania*, są czynniki, do których należą: władza organizacyjna, autorytet, motywacje itp. osób kierujących organizacją gospodarczą lub instytucją. Można powiedzieć, że niejako *na model decydenta nakładają się czynniki organizacyjne i sytuacyjne*, które mogą mieć niekiedy zasadniczy wpływ na zachowania decyzyjne osób kierujących organizacją. Pełnienie funkcji kierowniczych stwarza pewne szczególne sytuacje społeczne, będące np. źródłem specyficznych „sił motywacyjnych”, a ponadto pociąga za sobą konieczność pełnienia *rol autorytetu* [8]. Rola ta może bowiem uruchamiać pewne *szczególne tendencje motywacyjne*. Najistotniejszą cechą, spośród wielu (np. siła, formalna pozycja, dostęp do dóbr i informacji itp.), jest *zdolność kierowania czynami innych ludzi*, a więc decydowanie o ich działaniach i efektach tych działań.

Decydent w sytuacjach kierowniczych może stać się stroną w konfliktach, wśród których wyróżnić można „chorobę” nazywaną *kompleksem zagrożonego autorytetu*. Można ją opisać jako silny, często głęboko stłumiony niepokój dotyczący własnego autorytetu, zwalczany za pomocą środków przynoszących szkodę organizacji (instytucji). Do środków tych należy np. blokowanie informacji, zwalczanie odmiennych poglądów, poszukiwanie tzw. kozłów ofiarnych itp. Nie ulega wątpliwości niezbędność autorytetu decydentów – głównych kreatorów procesu zarządzania – co powinno skłaniać do jego ochrony, jako szczególnej wartości organizacyjnej.

W ostatnich latach dużą uwagę przywiązuje się do zjawiska GDS (ang. group decision system), czyli *podejmowania decyzji grupowych* (przez grupę). Modele GDS należą z pewnością do bardziej interesujących w *normatywnym nurcie* teorii decyzji [9]. Jednakże i z tym zjawiskiem wiążą się pewne konsekwencje o cechach patologii decyzji. Do nich należy tzw. groupthink, czyli „syndrom grupowego myślenia”, odkryty przez I. Janisa. Konsekwencją powstawania „zamkniętych nastawień” w grupach decyzyjnych może być np. to, że grupa ludzi mądrych i rozważnych podejmuje decyzje głupie i lekkomyślne, a ludzie porządni i szlachetni podejmują decyzje amoralne i krzywdzące w stosunku do bardzo wielu osób itp. Szczególnymi cechami „syndromu grupowego myślenia” są: ograniczenie zdolności informacji (swoista selekcja informacji – niewrażliwość na sygnały ostrzegawcze), uproszczenie obrazu sytuacji (np. spostrzeganie przeciwnika w uproszczony, nierzadko karykaturalny sposób), ograniczanie liczby wariantów dopuszczalnych, utrata krytycyzmu wobec moralnej wartości planowanych działań, „iluzja niezwyciężoności” itp. GDS dotknięta chorobą „groupthink” wykazywać może tendencję do wytwarzania niedojrzałych koncepcji działania.

chanicznego głosowania i prowadzenia negocjacji tak długo, aż wypracowany będzie projekt decyzji odpowiadający interesom wszystkich lub co najmniej większości uczestników, ale pod warunkiem, że pozostali nie będą przeciwni temu projektowi itp.

Każda z procedur może doprowadzić do sytuacji szczególnych, w których albo ma miejsce zmiana preferencji wartości, albo stosowane są techniki mające na celu „sprzyjanie losowi” – takie, jak na przykład [11]:

- „prowokacja losu” polegająca na organizowaniu powtórnych głosowań w pewnym odstępie czasu, obliczonym na zmianę poglądów głosujących (umożliwiającym przeprowadzenie tzw. pracy kularowej, zawieranie transakcji itp.),
- „zmienne progi”, czyli stosowanie przypadku tzw. kryterium gremium i kryterium quorum (np. w kolejnych głosowaniach podnosi się niezbędne minimum głosów),
- „zmienny stan nośników” polegający na zmianie w kolejnych głosowaniach zestawu głosujących (np. poprzez stymulowaną nieobecność pewnych członków kolegium, wprowadzanie nowych członków lub sprowadzanie dotychczas nieobecnych itp.),
- „zmiana logiki”, która polega na tym, że w kolejnych głosowaniach wprowadza się lub eliminuje możliwość wstrzymania się od głosu itp.

Te i podobne sposoby zalicza się do tzw. *technik* (procedur) *manipulacyjnych*, przy czym towarzyszące temu pejoratywne skojarzenia nie mają większego znaczenia, gdyż *techniki te są elementem każdego niemal systemu decyzyjnego*.

Otwarty jest natomiast problem zaprojektowania takiego systemu decyzyjnego, który ograniczałby możliwość wpływu manipulacji, emocji itp. na wybory działań, od których zależy bieg spraw publicznych. Czy istnieją jednak skuteczne zabezpieczenia przed deformacjami czy wręcz zjawiskami patologicznymi w systemach decyzyjnych? Jedno nie budzi wątpliwości, a mianowicie, że dotychczas niezbyt skutecznie zabezpieczano się przed takimi zjawiskami, jak chociażby te najczęściej spotykane, w rodzaju:

- „asekurantwa decyzyjnego”, przejawiającego się m.in. w wędrowce prostych problemów decyzyjnych na coraz wyższe szczeble hierarchii, a w problemach złożonych zdawanie się „na los”,
- „gorączka decyzyjna”, czyli „decyzja goni decyzję”, lub „inercja decyzyjna”, czyli pojawianie się „spóźnionych decyzji”, będących tylko reakcją na minione sytuacje,

możliwe, dostarczając umysłowi ludzkiemu pewnego obrazu świata. Szczególną uwagę należy zwrócić na to, na co niewątpliwie wpływ ma nauka i mit, a mianowicie na *problem hierarchii wartości* i jej subiektywnego odpowiednika, jakim jest *preferencja wartości*. Nie jest to tylko kwestia tego, czy preferencje są stałe, czy zmienne lub z jaką częstością mogą ulegać zmianom i pod wpływem jakich czynników.

W psychologii wyróżnia się trzy podstawowe *modele sytuacji konfliktowych* (według K. Lewina):

- sytuacja „osła Buridana”, gdy podmiot stoi w obliczu konieczności wyboru jednej z dwóch wartości pozytywnych, z których każda możliwa jest do osiągnięcia, lecz osiągnięcie jednej uniemożliwia osiągnięcie drugiej,
- sytuacja „między Scyllą a Charybdą”, gdy podmiot musi dokonać wyboru jednej z dwóch wartości ocenianych negatywnie, zaś uniknięcie jednej naraża na zetknięcie z drugą,
- podmiot znajduje się w sytuacji, w której może osiągnąć wartość pozytywną, ale kosztem akceptacji wartości negatywnej.

Sformułowane powyżej elementarne konfliktowe sytuacje decyzyjne mogą często stanowić punkt wyjścia do analizy rzeczywistych zachowań decyzyjnych. W różnych gremiach decyzyjnych stosowane są różne reguły podejmowania decyzji rozumianych jako wszelkie akty będące formalnym wyrazem woli tych organów. Decyzje te podejmowane są najczęściej za pomocą dwóch typów procedur: *głosowania i konsensusu*. Decyzje podejmowane przez głosowanie oparte są na zasadzie jedności lub większości, zaś najczęściej spotykanymi procedurami są: /1/ podejmowanie decyzji na zasadzie jedności, co wymaga uwzględnienia interesów wszystkich uczestników decydowania; /2/ podejmowanie decyzji na zasadzie większości kwalifikowanej, przy czym powinien być spełniony wymóg quorum; /3/ decydowanie na zasadzie większości absolutnej (bezwzględnej); /4/ decydowanie na zasadzie większości zwykłej w jednym z dwóch wariantów: ilościowym i ilościowo-jakościowym (obok wymogu liczby głosów obowiązuje wymóg pewnej liczby członków odgrywających szczególną rolę w dziedzinie będącej przedmiotem decyzji); /5/ podejmowanie decyzji na zasadzie głosowania ważonego.

Ponadto głosowanie może być imienne i bezimienne, jawne i tajne, bezpośrednie i korespondencyjne. Podejmowanie decyzji na zasadzie konsensusu sprowadza się do unikania me-

Warto przy tym przypomnieć pewną refleksję: „Trzeba więc rzucić okiem na te rozmaite nurty badań grawitujących do problemu skutecznego działania, żeby w ten sposób wyrobić sobie pogląd na dziedzinę owej postulowanej całościowej teorii działań rozważanych z punktu widzenia ich konsekwencji, czyli skuteczności, czyli racjonalności (już ta wielość rzeczowników wyrażających jedno naczelne pojęcie ostrzega, że będziemy mieć do czynienia z naukową wieżą Babel). Równie wiele mamy nazw określających różne części tak pojętego pola badań, czy całego pola, a z różnych aspektów ujmowanego: nauki ergologiczne, teoria decyzji, teoria gier, prakseologia, badania operacyjne, badanie pracy, nauka organizacji – żeby wymienić najczęściej spotykane. Pewne bardziej szczegółowe zagadnienia z tego pola antycypowała od paru wieków ekonomia, zajmująca się problematyką racjonalnej działalności gospodarczej, a z kolei pewne problemy znajdujemy w postaci maksymalnie uogólnionej we współczesnej cybernetyce z jej tematyką efektywnego funkcjonowania rozmaitych układów” [12].

Uzupełnijmy ją o inną, a mianowicie: czyż aby w owej „wieży Babel” nie chodzi o model decydenta? Jeśli tak, to zgodzić się należy z tym, że „homo decernens” jest „bohaterem różnojęzycznych” opowieści i już z tego powodu zasługuje na szczególną uwagę.

## Literatura

1. Kepiński A., *Rytm życia*, Kraków 1978.
2. Styron W., *Wybór Zofii*, Warszawa 1991.
3. Koziński J., *Psychologiczna teoria decyzji*, Warszawa 1975; *O człowieku wielowymiarowym*, Warszawa 1988.
4. Mazur M., *Cybernetyka i charakter*, Warszawa 1975.
5. Leibenstein H., *Poza schematem homo economicus*, Warszawa 1988.
6. Pietraś Z.J., *Teoria decyzji politycznych*, Lublin 1980.
7. Zawiślak A., *Szkice o zarządzaniu*, Warszawa 1975.
8. Reykowski J., *Teoria motywacji a zarządzanie*, Warszawa 1979.
9. Rao V., Jarvenpaa S., *Computer Support of Groups: Theory – Based Models for GDS Research*, „Management Science”, vol. 37, no. 10, 1991.
10. Iaccoca L., *Autobiografia*, Warszawa 1989.
11. Miszański W., *Selektor wariantów decyzyjnych*, WAT, Warszawa 1985.
12. Marciszewski W., *Poradnik dla niezdecydowanych*, Warszawa 1974.

- „pozorna jednomyślność decyzyjna”, wyrażająca się bądź zanikiem dynamiki kolegium decyzyjnego, bądź zredukowaniem zbioru wariantów do – w skrajnym przypadku – zbioru jednoelementowego („jedynie słuszne rozwiązania”, „nie ma alternatywy dla...” itp.),
- „kunktatorstwo”, czyli „gra na zwłokę”, co sprzyja pojawianiu się „domorosłych” decydentów,
- „pseudopluralizm”, przynoszący nadmierną dynamikę kolegium decyzyjnego, wzrost liczności zbioru wariantów itp.

Pełna lista deformacji decyzyjnych obejmować będzie zapewne znacznie więcej przykładów, które zresztą stale „dopisuje życie”. Wiele z nich jest pochodną zwykłych niedoskonałości natury „homo decernens”. Ale być może ich wyjaśnień należy szukać u Pascala, który uważał, że największy brak porządku w myśleniu polega na widzeniu rzeczy nie takimi, jakie są w istocie, ale takimi, jakie chcemy, żeby były.

*Nikt nie przeprowadza swych planów z taką samą  
pewnością siebie, z jaką je obmyśla; decyzje nasze  
bowiem podejmujemy pełni zaufania we własne  
siły, w czyn zaś wprowadzamy je z lękiem*  
Tukidydes

### **Zakończenie**

Prezentowany zbiór uwag i refleksji na temat modelu decydenta nie wyczerpuje tej rozległej i nadal niedostatecznie spenetrowanej problematyki. Szczególna waga, jaką przywiązywano do Modelu Decydenta („Homo Decernens”), bierze się z przekonania o jego wyjątkowym znaczeniu – nie tylko dla współczesnej psychologii, co podkreśla np. J. Koziński, czy dla rozwoju teorii decyzji, co jest oczywiste, lecz i dla teorii zarządzania, analizy i inżynierii systemów kierowania, a także postępu w dziedzinie projektowania systemów informatycznych.

Jeśli założymy, że istnieją szanse zminimalizowania skutków błędnych decyzji politycznych, ekonomicznych itp., to taką szansę należy dostrzegać w poznaniu osobowości decydentów oraz systemowej analizie sytuacji decyzyjnych, czyli tych czynników, które determinują modele decydentów. Od tego zależy także rozwój systemów informatycznych wspomagających różne procesy decyzyjne.

Od początku lat 90., nowe uwarunkowania, tzn. nowe potrzeby, wymagania i ograniczenia, a także nowe wyzwania (w tym nowe zagrożenia) określały niejako obszar dopuszczalnych rozwiązań systemowych. Skłania to do rozpatrzenia ze szczególną uwagą tych procesów, które zachodziły w bliższym (system edukacji narodowej) i dalszym otoczeniu (inicjatywy europejskie i doświadczenia szkolnictwa wojskowego w państwach NATO). One bowiem determinowały myślenie o racjonalnej strategii rozwoju szkolnictwa wojskowego RP.

### **Edukacja jako wyzwanie**

W 1996 roku został opublikowany raport międzynarodowej komisji powołanej przez UNESCO do opracowania kierunków i wskazań rozwoju edukacji w XXI wieku, znany jako raport Komisji J. Delorse'a: „Learning: the treasure within”. Komisję obowiązywały uniwersalne zasady przyjęte przez UNESCO, a mianowicie:

- edukacja jest uniwersalną wartością i podstawowym prawem człowieka;
- edukacja szkolna i pozaszkolna muszą służyć społeczeństwu jako instrument tworzenia, poprawy i upowszechniania wiedzy;
- trzy cele edukacji: równość, ważność treści i motywacja powinny stwarzać podstawę polityki oświatowej;
- reforma oświaty powinna opierać się na sprawdzonych w praktyce eksperymentach;
- różnorodność ekonomiczna, społeczna i kulturowa współczesnego świata wymaga właściwych dla poszczególnych regionów decyzji, ale także przestrzegania uniwersalnych wartości, jakimi są: prawa człowieka, tolerancja i zrozumienie, demokracja, poczucie odpowiedzialności i uniwersalizmu, kulturowa tożsamość, dążenie do pokoju, ochrona środowiska i zdrowia, planowanie rodziny, łagodzenie biedy;
- za edukację odpowiedzialne jest całe społeczeństwo.

W raporcie Komisji Delorse'a stwierdza się, że celem edukacji jest planowanie i budowanie naszej wspólnej przyszłości, którą będzie tworzyło uczące się społeczeństwo zgodnie z ideą i zasadą kształcenia ustawicznego. Przyjęto, że edukacja w XXI wieku będzie rozwijać się zgodnie z czterema filarami:

- **uczenie się dla wiedzy;**
- **uczenie się dla pracy i kompetencji;**
- **uczenie się dla zrozumienia innych;**
- **uczenia się dla własnego rozwoju.**

## IX. SZKOLNICTWO WOJSKOWE W EUROPEJSKIEJ PRZESTRZENI EDUKACYJNEJ\*

---

*Wszelka edukacja wynika z pewnego obrazu przyszłości i jednocześnie ów obraz kształtuje.*

*Alvin Toffler*

### Wprowadzenie

Przełom demokratyczny w 1989 roku, w Polsce rozpoczął trudny i złożony proces transformacji systemowej obejmującej wszystkie sfery życia społecznego. Ta transformacja oznacza również radykalną zmianę systemu edukacji narodowej i systemu obronnego państwa. Kierunki zmian w systemie obronnym państwa wyznaczały dyrektywy zawarte w prognozach integracji z NATO i modernizacji Sił Zbrojnych RP, a w systemie edukacji narodowej określały zapisy w odpowiednich ustawach oraz w kolejnych projektach ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym”. Za pilnie potrzebne uznano również działania reformatorskie w obszarze szkolnictwa wojskowego. Działania te przyniosły zmiany ilościowe i jakościowe, organizacyjne i programowe itp. Należy podkreślić, że miały one charakter ewolucyjny (etapowy). Strategię zmian ewolucyjnych w systemie szkolnictwa wojskowego należy uznać za racjonalną, albowiem edukacja „źle znosi” zabiegi o charakterze rewolucyjnym, zaś towarzyszący im niekiedy zapal niweczyć może to, co stanowiło wartość kształtowaną przez lata, a niekiedy pokolenia. Z pewnością nie uniknięto pomyłek, w niektórych przypadkach decyzji zbyt pospiesznych, a w innych zaś można mówić jako o „grzechach zaniechania”. Z pewnością ten wieloletni proces zmian w systemie szkolnictwa wojskowego zasługuje na gruntowną analizę systemową wolną od sentymentów i resentymentów. Natomiast nie może budzić większych zastrzeżeń sąd, że szkolnictwo wojskowe także w okresie PRL, będąc z racji „resortowego” charakteru (i specyficznych ograniczeń) niejako poza „cywilnym” szkolnictwem wyższym, integrowało się z nim – w mniejszym lub większym stopniu – na płaszczyźnie naukowo-badawczej i dydaktycznej, dobrze służąc edukacji narodowej.

---

\* *Tekst dedykowany Dr. habilit. Józefowi Buczyńskiemu z okazji Jubileuszu 55-lecia urodzin. Stanowi wersję tekstu zamieszczonego w materiałach konferencji w Wojskowej Akademii Technicznej w październiku 2004 r.*

europejskiego obszaru szkolnictwa wyższego, ułatwiającego mobilność studentów w poszukiwaniu lepszego wykształcenia i pracy oraz przyczyniającego się do ogólnego rozwoju Europy. Główną przyczyną, dla której podpisano Deklarację z Sorbony, były zachodzące na naszym kontynencie procesy zjednoczeniowe, obejmujące już nie tylko gospodarkę i politykę, zapewniające swobodny przepływ nie tylko towarów i usług, lecz także ludzi i informacji.

Ponadto dostrzegano wzrastającą konkurencję uniwersytetów pozaeuropejskich, szczególnie amerykańskich oraz rosnącą popularność nowych, pozauniwersyteckich sposobów zdobywania wiedzy na poziomie wyższym, głównie dzięki mediom elektronicznym (teleedukacja). Wszystko to stworzyło wyzwanie dla tradycyjnego modelu kształcenia w Europie, skłaniając do wprowadzenia takich standardów, które umożliwiłyby porównywalność zdobytej w różnych krajach i na różnych uczelniach wiedzy i kwalifikacji. Ułatwiłoby to mobilność studentów i wykładowców, a jednocześnie pozwoliłoby na podniesienie jakości kształcenia i stałą dbałość o jego poziom. Deklaracja z Sorbony była początkiem działań w całym obszarze europejskiej edukacji.

W czerwcu 1999 r. w Bolonii doszło do spotkania osób odpowiedzialnych za szkolnictwo wyższe 29 krajów europejskich. Podstawowym materiałem roboczym stał się raport pt.: „*Trends in Learning Structures in Higher Education*” przygotowany we współpracy z Komisją Europejską przez duże instytucje akademickie: *Confederation of European Union Rectors Conferences* oraz *Association of European Universities*.

Dokument ten pokazał istniejące różnice w kształceniu na poziomie wyższym w krajach UE. I tak, nie wszystkie kraje UE opierają swój system szkolnictwa wyższego na uniwersytetach. Różne są też zależności pomiędzy uniwersytetami a pozostałymi instytucjami edukacyjnymi i naukowo-badawczymi. Jeszcze większe różnice można dostrzec w strukturach i organizacji studiów. Większość krajów wprowadziła już bądź wprowadza system dwustopniowy. Nie było jednak zgodności co do okresu studiów wymaganych do zdobycia pierwszego i drugiego stopnia. Różne są też ich nazwy, czasami mylące i mogące sprzyjać utrudnieniom w porównaniach dyplomów. Pozostałe różnice dotyczą przede wszystkim wymagań, które stawia się kandydatom na studia, organizacji roku akademickiego oraz odpłatności za naukę, jak również systemu pomocy materialnej dla studentów.

Stworzenie wspólnego europejskiego obszaru szkolnictwa wyższego wymagało zatem działań w wielu obszarach. Wszyscy uczestnicy procesu podkreślają, że wprowadzenie jed-

Formułowaną 10-15 lat temu tezę o konieczności rozwoju systemów kształcenia ustawicznego (*continuing education*), zastąpiono silniejszą tezą o konieczności uczenia się przez całe życie (*life long education*), aż do wprowadzenia pojęcia uczącego się społeczeństwa (*learning society*).

Odpowiadając na pytanie o „produkt końcowy” permanentnego procesu edukacji, sformułowano koncepcję „indywidualności innowacyjnej” zarówno w sensie umiejętności i woli poszukiwać twórczych, jak i zdolności adaptacji do zmiennych warunków miejsca i czasu.

Theodore W. Shultz (Nagroda Nobla w 1979 r.) stwierdził, że: „*Niewiele krajów, jeśli w ogóle jakiś, weszło na ścieżkę szybkiego i zrównoważonego wzrostu bez znaczących inwestycji w człowieka*”. Teza, że inwestycje w kapitał ludzki stanowią pierwszy warunek i przesłankę wejścia na ścieżkę trwałego wzrostu gospodarczego i postępu technicznego należy do najważniejszych odkryć myśli ekonomicznej ostatniego ćwierćwiecza. Można zatem stwierdzić, że inwestycje w kapitał ludzki, czyli w edukację, są wyrazem nie tylko sprostania wyzwaniom cywilizacyjnym, lecz po prostu jest opłacalne z punktu widzenia trwałego rozwoju kraju.

Powyższa perspektywa edukacyjna przyjmująca obecnie postać „społeczeństwa informacyjnego (wiedzy)” wraz z „gospodarką opartą na wiedzy” odpowiada pewnym antycypacjom A. i H. Tofflerów („*Wojna i antywojna*”, 1997): „*gdy forma wojny właściwa trzeciej fali nabiera wyraźniejszych kształtów, zaczyna się wyłaniać nowy gatunek wojowników – „wojownicy wiedzy”. Są nimi intelektualiści, zarówno umundurowani, jak i bez mundurów, głęboko przekonani o tym, że dzięki wiedzy wygrywa się wojny albo też wojnom się zapobiega. Jeśli przyjrzymy się temu, co czynią dostrzeżemy, jak krok po kroku zmiernają od początkowo wąskich, technicznych zainteresowań ku uogólniającej koncepcji, która pewnego dnia zyska sobie nazwę „strategii opartej na wiedzy”*”.

## **Europejska Przestrzeń Edukacyjna**

W 1998 roku, podczas 800-lecia istnienia paryskiej Sorbony spotkali się ministrowie edukacji czterech państw o najstarszych tradycjach kształcenia uniwersyteckiego tzn.: Francji, Niemiec, Włoch i W. Brytanii. 25 maja 1998 r. podpisano wspólną deklarację, która podkreślając centralną rolę uniwersytetów w kształtowaniu kultury europejskiej, wskazywała na konieczność harmonizacji struktury studiów tak, aby możliwe stało się stworzenie wspólnego

Niezależnie od zróżnicowania czasu studiów, wprowadzone w poszczególnych krajach systemy kształcenia zachowują wewnętrzną „drożność”, tzn. absolwenci studiów I stopnia bez względu na charakter ukończonej szkoły mają możliwość kontynuowania kształcenia na studiach II stopnia na kierunku zbliżonym lub zupełnie innym.

Zmiana kierunku po ukończeniu I stopnia staje się opcją coraz częściej rozpatrywaną podczas projektowania indywidualnej ścieżki kształcenia. Nazywa się to przechodzeniem od mobilności poziomej (*horizontal mobility*) realizowanej w ramach studiów I lub II stopnia np. w formie zaliczenia części programu studiów w innej uczelni w kraju lub za granicą, do mobilności pionowej (*vertical mobility*), oznaczającej zmianę kierunków studiów w ramach tej samej uczelni lub, co się zdarza częściej, w połączeniu ze zmianą uczelni po ukończeniu studiów I stopnia.

Wzrost znaczenia mobilności pionowej nie oznacza spadku zainteresowania mobilnością poziomą. Jej najbardziej rozwiniętą formą są wspólne programy studiów (*joint degrees*). Taka forma studiów jest czymś więcej niż powszechną dziś formą wymiany międzynarodowej, w której student pewną część swojego programu studiów (semestr lub rok) realizuje w trakcie zajęć w innej uczelni, najczęściej zagranicznej.

Wspólny program studiów realizowany na podstawie wieloletniej umowy dwóch lub więcej uczelni charakteryzują:

- wspólnie opracowane plany studiów i programy nauczania;
- zbliżone okresy studiowania w uczelniach partnerskich;
- udział kadry profesorskiej w prowadzeniu zajęć (egzaminów) w uczelniach partnerskich;
- „wspólny dyplom”.

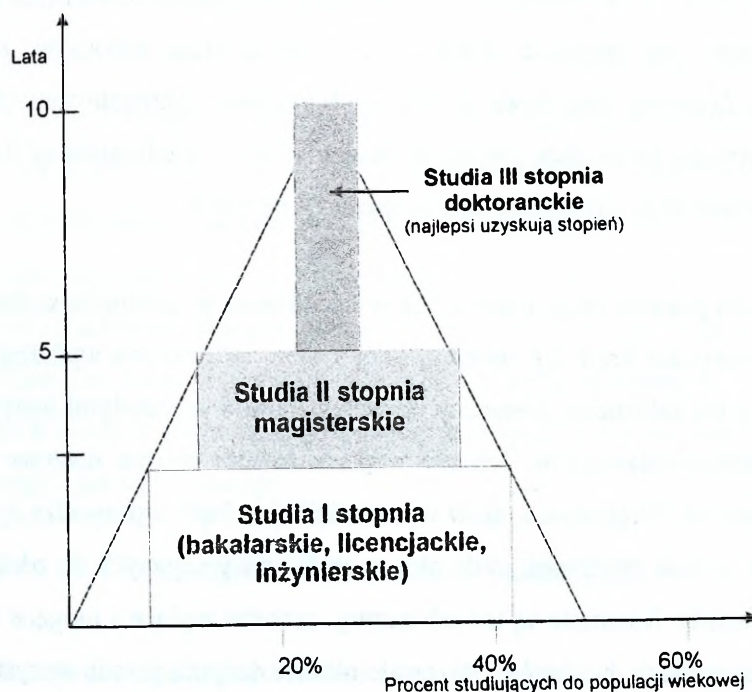
Dokument spełniający funkcje dyplomu, wydany wspólnie przez uczelnie partnerskie, byłby najlepszym rozwiązaniem, jednak regulacje prawne w wielu krajach (wzory dyplomów) uniemożliwiają takie podejście. W przypadku programu realizowanego przez dwie uczelnie, stosuje się czasami praktykę wydawania dwóch dokumentów (dyplomów), co jednak jest swego rodzaju obniżeniem ich rangi. Lepszym pomysłem jest zatem wydanie dyplomu przez jedną z uczelni oraz dodatkowego, wspólnego certyfikatu podpisanego przez przedstawicieli wszystkich uczelni partnerskich, uczestniczących w realizacji programu.

nolitych ram i reguł powinno się odbywać z szacunkiem dla narodowych odrębności i tradycji, które w tym obszarze są silnie ugruntowane. Zebrani w Bolonii ministrowie edukacji wyróżnili kilka obszarów działań, które mają prowadzić do osiągnięcia zamierzonego celu: Europejskiej Przestrzeni Edukacyjnej (*European Higher Education Area*). Datą końcową działań ma być rok 2010.

Do podstawowych celów podpisanej Deklaracji zaliczono:

- stworzenie warunków do mobilności obywateli;
- dostosowanie systemu kształcenia do potrzeb rynku pracy, a zwłaszcza doprowadzenie do poprawy systemu zatrudnienia;
- podniesienie atrakcyjności i poprawa pozycji konkurencyjnej systemu szkolnictwa wyższego w Europie.

Deklaracja postuluje wprowadzenie studiów dwustopniowych (*undergraduate cycle + graduate cycle*), z minimalnym czasem trwania studiów I stopnia – trzy lata (niektóre kraje różnicują nieco ten okres). Łączny czas trwania studiów I i II stopnia zamyka się w pięciu latach.



Rys. 1. Schemat ideowy kształcenia w szkole wyższej.

Postulowane „kształcenie bez granic” (*transnational education, borderless education*) dotyczy usług edukacyjnych na poziomie wyższym, charakteryzujących się tym, że ich odbiorca znajduje się w innym kraju niż instytucja oferująca usługi i wydająca dyplomy i certyfikaty. Oferowane tego typu usługi (programy studiów) mogą być częścią systemu studiów w kraju, w którym znajduje się instytucja oferująca te usługi, ale wcale nie musi mieścić się w żadnym z krajowych systemów szkolnictwa wyższego.

Realizacja celów Procesu Bolońskiego stwarza historyczną szansę dla naszego kraju na pełne włączenie się do głównego kierunku zachodzących w Europie zmian, które mają doprowadzić do powstania do 2010 roku Europejskiej Przestrzeni Edukacyjnej. Znalazły one odzwierciedlenie w ustawie „Prawo o szkolnictwie wyższym”.

### Europejskie uniwersytety

W „Wielkiej Karcie Uniwersytetów Europejskich” ogłoszonej w 1988 roku z okazji obchodów 900-tniej rocznicy Uniwersytetu Bolońskiego napisano: *„Uniwersytet jest powiernikiem europejskiej tradycji humanistycznej, nieustannie dąży do osiągnięcia wiedzy uniwersalnej; wypełniając swe powołanie przekracza on granice geograficzne i polityczne oraz zaspokaja istotną potrzebę wzajemnego poznania i oddziaływania różnych kultur”*. Warto także przypomnieć słowa wybitnego filozofa T. Czeżowskiego (1946): *„Rozwój uniwersytetów był zawsze wskaźnikiem rozwoju kulturowego społeczeństwa, ich upadek wiązał się z kryzysem kulturalnym, a wśród pierwszych oznak podnoszenia się kultury spotykamy właśnie organizację uniwersytetów.(...) Sądzę, że różnicę między wyższą szkołą zawodową a uniwersytetem należy powiązać z różnicą celów kształcenia; wyższa szkoła zawodowa jest nastawiona przede wszystkim na kształcenie, uniwersytet nastawiony jest na kształcenie indywidualności twórczych”*. Powyższy sąd wart jest przypomnienia z dwóch powodów: po pierwsze – w związku z obecną dyskusją nad rolą europejskich uniwersytetów w tworzeniu Europejskiej Przestrzeni Edukacyjnej, po drugie – w związku z rozważaniem możliwości stworzenia uniwersytetu w systemie szkolnictwa wojskowego.

Komunikat Komisji Wspólnot Europejskich nt.: „Rola uniwersytetów w Europie wiedzy” (Bruksela, 10.01.2003 r.) poświęcono roli, jaką pełnią uniwersytety w społeczeństwie wiedzy i gospodarce opartej na wiedzy w Europie, jak również warunkom, w których będą mogły tę rolę pełnić efektywnie. Należy zauważyć, że w Komunikacie termin „uniwersytety” oznacza

„Czytelność dyplomu” oznacza łatwość określenia poziomu i charakteru wykształcenia uzyskanego przez posiadacza tego dokumentu. Podstawą prowadzącą do poprawy czytelności stopni (dyplomów) jest Suplement do Dyplomu (*Diploma Supplement*). Suplement ten jest wydawany w języku danego kraju oraz w jednym lub kilku „językach międzynarodowych” i zawiera informacje niezbędne do określenia charakteru wykształcenia uzyskanego przez absolwenta danego rodzaju studiów, czyli musi posiadać:

- charakterystykę systemu studiów wyższych w kraju;
- charakterystykę zrealizowanego programu studiów;
- rejestr indywidualnych osiągnięć studenta.

Obecnie w niektórych krajach Suplement do Dyplomu wydawany jest niejako automatycznie, w innych – na żądanie studenta.

Innym z postulatów Deklaracji Bolońskiej jest przyjęcie systemu transferu osiągnięć, opartego na dość powszechnie już dziś stosowanym standardzie ECTS (*European Credit Transfer System*). Chodzi jednak o to, aby rozszerzenie zasięgu ECTS stało się instrumentem gromadzenia osiągnięć studentów, tzn. aby uwzględnić dorobek osiągnięty w różnych okresach życia, w różnych krajach, w różnych uczelniach i innych placówkach edukacyjnych, także w systemie kształcenia na odległość. Prowadzone są już projekty związane z opracowaniem modelowym tego systemu (ECTS00, ECTS02). Jeszcze dalszą propozycją jest uwzględnienie w tym procesie osiągnięć związanych z wykonywaną pracą zawodową. Propozycja ta oczywiście rodzi szereg wątpliwości i problemów związanych głównie z procedurami przyznawania punktów (w zależności od wkładu pracy, czy też w zależności od poziomu osiągniętych kwalifikacji).

Dotychczas nie opracowano klarownej i ogólnie akceptowanej na forum europejskim koncepcji współdziałania w zakresie zapewnienia jakości kształcenia. Panuje jednak powszechne przekonanie, że problem jakości kształcenia wiąże się ściśle z autonomią uczelni. Pojawiają się co prawda propozycje ustanowienia ogólnie - europejskiego systemu akredytacji oraz utworzenia organu mającego kompetencje europejskiej komisji do spraw jakości i akredytacji. Wydaje się jednak, że ten pomysł nie znajduje obecnie szerszego poparcia. Nie oznacza to jednak, że kwestionuje się potrzebę współdziałania poszczególnych krajów w tej dziedzinie, zwłaszcza w zakresie akredytacji choć problem ten rodzi wiele wątpliwości, począwszy od samego rozumienia pojęcia „akredytacja”. Koniecznym jest zatem w pierwszym etapie współpracy przyjęcie wspólnej terminologii i kryteriów ocen.

minając: „Rdzeniem i jądrem pracy uniwersyteckiej jest tedy twórczość naukowa, zarówno pod względem merytorycznym, jak i pod względem metodologicznym „. Te słowa Kazimierza Twardowskiego, wyjęte z jego wykładu: "O dostojeństwie uniwersytetu" bardzo trafnie oddają istotę pracy uniwersyteckiej. Nie ma uniwersytetu bez profesorów prowadzących oryginalne badania naukowe. To zaś oznacza, iż nie można traktować odrębnie obu procesów – badania naukowego i kształcenia. Można jest traktować jedynie jakom wzajemne przenikające się i warunkujące procesy. Zatem zasadne jest mówienie o jedności kontekstu badania (naukowego) i kontekstu kształcenia jako charakterystycznym rysie uniwersytetu. Jeden nie może istnieć bez drugiego. Próba redukcji jednego z nich prowadzi nieuchronnie do zatracenia podstawowej idei uniwersytetu. Albowiem siła uniwersytetu tkwi w owej – tak pięknie przypominanej i uwypuklonej przez Kazimierza Twardowskiego – twórczej jedni badania i nauczania”.

### **Zakończenie**

Szkolnictwo wojskowe traktowane jako szkolnictwo resortowe, nie objęte jednolitą ustawą „Prawo o szkolnictwie wyższym”, stanowiłoby „system zamknięty” zaspokajający wyłącznie swoiste potrzeby Sił Zbrojnych. Pozostawałoby w istocie poza głównym nurtem przeobrażeń edukacyjnych, zarówno w perspektywie nowego systemu edukacji narodowej, jak i tworzonej Europejskiej Przestrzeni Edukacyjnej. Biorąc pod uwagę zarówno malejące potrzeby kadrowe Sił Zbrojnych, jak i ograniczone środki finansowe przeznaczone na rozwój, system szkolnictwa wojskowego zmierzałby zapewne do koncentracji na różnych formach zawodowego kształcenia doskonalącego (studia podyplomowe, kursy itp.). Oznaczałoby to w istocie zmierzch „akademickości” (w sensie obowiązujących wymagań) i uzależnienie się od uczelni cywilnych (w sensie pozyskiwania absolwentów studiów I i II stopnia).

Zapoczątkowane w latach 90. zmiany – wyprzedzające niejako późniejsze formalne regulacje prawne (podjęcie kształcenia w uczelniach wojskowych studentów cywilnych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych, umożliwienie równoległych studiów we współpracy z uczelniami cywilnymi itp.) – przyniosły ustawy o AON, WAT, AMW (2003 r.) określające ich status jako uczelni wojskowo-cywilnych. Powstała sytuacja należy do rzadko spotykanych w szkolnictwie wojskowym innych państw NATO. Jednym ze skutków tych przemian było zarówno pełniejsze wykorzystanie istniejącego potencjału, jak i pozyskiwanie pozabudżetowych środków finansowych (dzięki kształceniu studentów cywilnych na płatnych studiach

wszystkie instytucje szkolnictwa wyższego, włączając na przykład „*Fachhochschulen*”, „*polytechniki*” oraz „*Grandes Ecoles*”.

Uniwersytety europejskie, jeśli chcą brać udział w tworzeniu Europy wiedzy, muszą przy wsparciu ze strony państw członkowskich i w kontekście europejskim, podjąć szereg wyzwań. Pełen potencjał uczelni europejskich może zostać wykorzystany jedynie po dokonaniu zasadniczych zmian potrzebnych do uczynienia europejskiego systemu szkolnictwa wyższego wzorem dla całego świata. Temu ma służyć realizacja następujących celów:

- Zapewnienie uniwersytetom europejskim dostępu do wystarczających i trwałych środków finansowych i stworzenie warunków do ich efektywnego wykorzystania.
- Pełniejsze wykorzystanie wyników wysokiej jakości badań naukowych i dydaktyki, szczególnie przez budowanie sieci współpracy instytucjonalnej.
- Większe otwarcie uniwersytetów na świat zewnętrzny i zwiększenie ich atrakcyjności we współpracy międzynarodowej.

Jeśli chodzi o cel pierwszy, to chociaż przeciętnie kraje UE wydają 5 % PKB ze środków publicznych na szeroko pojmowaną edukację (jest to poziom porównywalny z USA i nieco wyższy niż w Japonii), lecz w żadnym z państw członkowskich całkowite wydatki na szkolnictwo wyższe nie wzrosły proporcjonalnie do wzrostu liczby studentów. Zwraca się uwagę na to, że uniwersytety amerykańskie korzystają w szerokim zakresie z publicznych źródeł finansowania, włączając kredyty na badania naukowe i obronne, oraz ze znacznych funduszy prywatnych, szczególnie z tych przeznaczonych na podstawowe badania naukowe, a oferowanych przez firmy prywatne i fundacje. Duże uniwersytety mają również często pokaźne środki własne, przez lata gromadzone w postaci prywatnych dotacji, w szczególności tych uzyskanych ze stowarzyszeń absolwentów.

W rozważaniach dotyczących poprawy jakości kształcenia na uniwersytetach europejskich zwraca się uwagę na konieczność stworzenia warunków sprzyjających jej podniesieniu, a głównie na potrzebę długofalowego planowania i finansowania, a także stworzenia skutecznych struktur organizacyjnych i systemów zarządzania oraz potrzebę rozwoju prac interdyscyplinarnych.

Rozważając rolę uniwersytetu warto przywołać idee, która legła u podstaw Humboldtowskiego projektu powołania w Berlinie nowoczesnej akademii i zapoczątkowała nowy etap w rozwoju uniwersytetów. Wspomina o tym Jerzy Brzeziński („*Odra*”, nr 11, 2002) przypo-

Taką uczelnią może być np. Uniwersytet Obrony Narodowej, który zgodnie z ustawą posiadałby uprawnienia do nadawania stopnia doktora w co najmniej sześciu dyscyplinach w zakresie nauk objętych profilem uczelni lub nauk pokrewnych. Takie same wymagania stawiane są np. Uniwersytetowi Technicznemu, a na taką nazwę pozwalają zapisy projektu ustawy.

Należy przy tym podkreślić oczywiste wymaganie, że uczelnia typu uniwersytet lub akademia musi prowadzić studia I, II i III stopnia, które mogą być uzupełniane (ograniczone tylko możliwościami uczelni) o różnorodne formy kształcenia doskonalącego (studia podyplomowe, kursy, szkolenia itp.) ukierunkowane na zaspokojenie konkretnych potrzeb konkretnych instytucji i organizacji (rynku pracy).

Warto się przy tym zastanowić, czy spełnienie ustawowych warunków utworzenia uniwersytetu, co jest warunkiem koniecznym, należy uznać także za warunek wystarczający. Oczywiście można zatrudnić z odpowiednimi stopniami naukowymi pracowników, co nie jest przy rozwijającym się rynku edukacyjnym, wcale łatwe do osiągnięcia (nie brak i opinii, że „pełno ich za bramą”). Ale czy uzyska się rangę uniwersytetu, a zwłaszcza stworzenia jego klimatu? Jest to wielce wątpliwe, gdyż owej atmosfery uniwersyteckiego dociekania prawdy i subtelnego klimatu twórczości naukowej, a także relacji zgoła platońskiej typu „mistrz-uczeń” nie zbuduje się działaniami administracyjnymi. Nie można zapominać, że nauka nie jest demokratyczna (nie oznacza to, że może być autorytarnie zarządzana), a uniwersytet na ogół bywa elitarny (aby był takim, powinien opierać się na własnej elicie profesorskiej). Być może w nowych warunkach rozwojowych to ulegnie zmianie, ale należy wątpić czy pogodzą się z nimi elitarne uniwersytety europejskie, będące od ich zarania, kolebką elit intelektualnych. W kształceniu zwraca się uwagę na postulat przejścia od koncepcji człowieka oświeconego (by nim być formalnie wystarczy dyplom jakiegokolwiek uczelni) do paradygmatu kształcenia człowieka innowacyjnego, który posiada badawczą postawę wobec świata i który patrzy na przyrodę, społeczeństwo oraz jednostkę jako na zbiór problemów wymagających rozwiązania. Opanował on bowiem – jak podkreślał Józef Koziński – podstawowe umiejętności analitycznego i twórczego myślenia oraz mądrego działania w ciągle zmieniającym się świecie biznesu i kultury, polityki i bezpieczeństwa. Kształcenie takich elit stanowi faktyczny cel tworzenia Europejskiej Przestrzeni Edukacyjnej i funkcjonowania w niej uniwersytetów (i akademii).

Jaka powinna być wielkość, struktura organizacyjna uczelni i struktura (profil) kształcenia itp., to pytania, na które trudno znaleźć jednoznaczną odpowiedź, albowiem są to pytania

niestacjonarnych). Jednakże oprócz niewątpliwych korzyści, pojawić się mogą wątpliwości natury formalno-prawnej. Faktem natomiast stało się wkroczenie uczelni wojskowych na rynek edukacyjny dynamicznie rozwijający się po przełomie ustrojowym (niemal 4-krotny wzrost liczby studentów). Należy zauważyć, że zmiany w systemie edukacyjnym charakteryzujące się dynamicznym wzrostem uczelni niepublicznych (obecnie istnieje ich ok. 300), nie mają odpowiednika w żadnym kraju europejskim. Oprócz skutków niewątpliwie pozytywnych (uzyskanie wskaźnika wykształcenia wyższego społeczeństwa porównywalnego z krajami wysoko rozwiniętymi), należy dostrzec także skutki negatywne (nadmierne rozproszenie potencjału, brak pożądanej kadry naukowo-dydaktycznej, zróżnicowana jakość kształcenia, dyskusyjna struktura kształcenia itp.).

Nową ustawę „Prawo o szkolnictwie wyższym” oparto na następujących podstawowych założeniach:

- potrzeba objęcia jednolitą ustawą uczelni publicznych i niepublicznych;
- potrzeba objęcia jednolitą ustawą uczelni resortowych („mundurowych”), co oznacza zniesienie np. ustawy o szkolnictwie wojskowym;
- przyjęcie w ustawie podstawowych założeń procesu Bolońskiego (np. dwustopniowość studiów).

Należy podkreślić, że w ustawie zostały zagwarantowane wszystkie kompetencje ministra obrony narodowej w stosunku do uczelni wojskowych. W stosunku do wszystkich szkół wyższych szczególnie kompetencje uzyskała Państwowa Komisja Akredytacyjna, będąca gwarantem pożądanej jakości kształcenia.

Objęcie jednolitą ustawą wszystkich szkół wyższych oznacza pełne włączenie szkolnictwa wojskowego do systemu edukacji narodowej jako integralnego segmentu (podsystemu), co stwarza – choćby potencjalnie – możliwość uczestniczenia w Europejskiej Przestrzeni Edukacyjnej.

W Europejskiej Przestrzeni Edukacyjnej może znaleźć się godne miejsce dla polskiego szkolnictwa wojskowego, wszelako przy spełnieniu nie tylko warunków określonych w dokumentach Komisji Wspólnot Europejskich, lecz przede wszystkim warunków o charakterze ustrojowym. Należy bowiem mieć na uwadze uczelnię wojskową spełniającą wymagania stawiane uniwersytetom (w tym np. Uniwersytetom Obrony Narodowej), które zostały określone w ustawie „Prawo o szkolnictwie wyższym” i spełniającą pewne warunki wiążące się z tradycjami europejskich uniwersytetów.

## X. WOJNA I POKÓJ\*

---

*Nigdy nie było dobrej wojny i złego pokoju.*

*Benjamin Franklin*

### Wprowadzenie

Opisy wojen, operacji, bitew wypełniają niemal bez reszty karty historii ludzkości. Są one często pisane „Ogniem i mieczem”. Orężne zmagania ludzi stanowią jeden z głównych tematów sztuki, wypełniając stronicę powieści i dramatów - tych wielkich i tych „tylko” popularnych i zapełniając kinowe ekrany. Odnieść można wrażenie, że ludzie znajdowali czas na życie w pokoju tylko w jakichś krótkich okresach wytchnienia, gdy milknął „szczęk oręża”. Nie odwrotnie. Aczkolwiek chciałoby się postrzegać wojny jako pewne szczególnie dramatyczne epizody w tym normalnym życiu, wypełnianym przez miłość, pracę, naukę i to wszystko, co należałoby łączyć ze szczęśliwymi i spokojnymi zmianami kolejnych pokoleń. Ale takie postrzeganie wydaje się być jedynie *idealizacją* ludzkich dziejów. Historia cywilizacji to przecież w dużej mierze historia wojen i to bez względu na epokę. Nie mylił się Marek Aureliusz, pisząc: „*Sztuka życia ma większe podobieństwo z atletyką niż z tańcem, bo trzeba być w pogotowiu i stać bez trwogi wobec wypadków, nawet nieprzewidzianych*”[1]. Zapewne dlatego wojna, wojsko i wojowanie równie często przyciągały uwagę badaczy społeczeństw i ich dziejów, jak i artystów, uwieczniających w literaturze i filmie „orężne zmagania” we wszystkich niemal epokach.

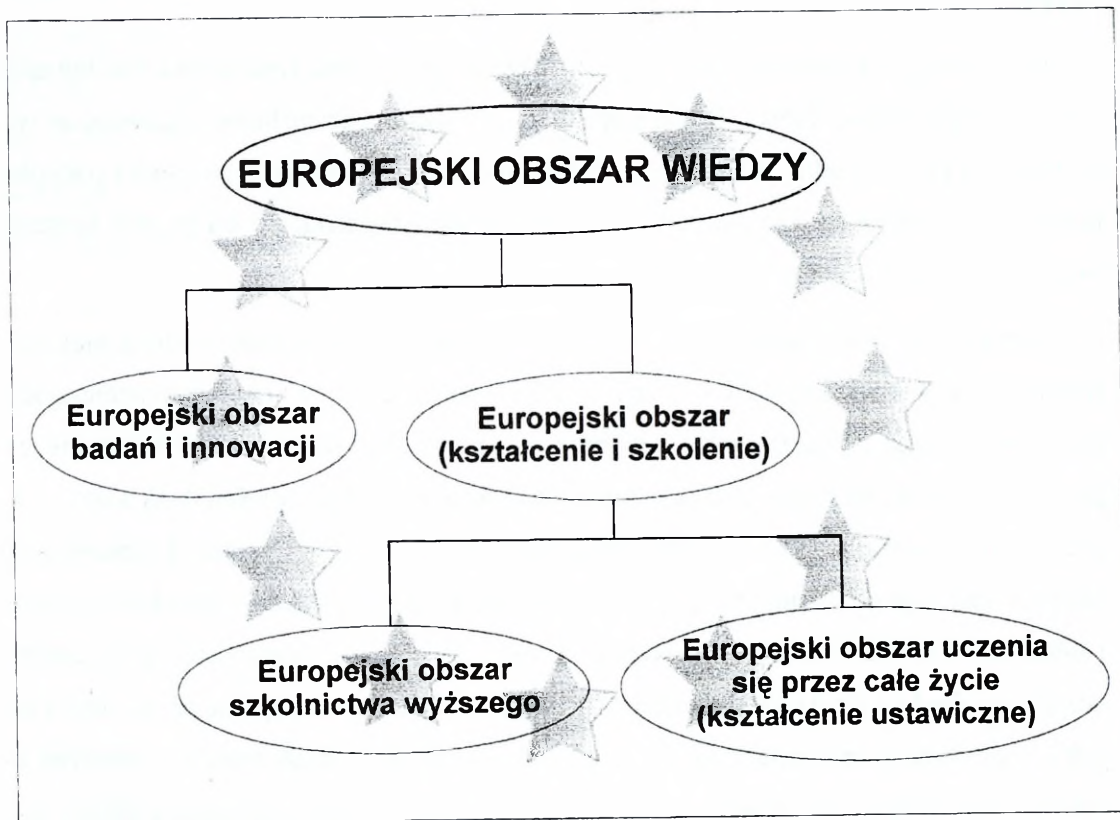
### Polityczne konteksty

Wielokrotnie pojawiały się pytania o źródła takiego stanu rzeczy, że pomimo głoszonej powszechnie woli pokoju, upragnionego przez wszystkie narody, pokój był tak nietrwały czy najczęściej krótkotrwały. Czy źródeł tych należy szukać w niedoskonałej naturze człowieka, czy w biologicznej walce o byt, czy też w strukturach społecznych zawierających w sobie zarzewia konfliktów? A może w roli przypadku, wydarzeń losowych zmieniających bieg rzeczy

---

\* *Tekst dedykowany Profesorowi Bolesławowi Balcerowiczowi z okazji Jubileuszu 60-lecia urodzin. Pierwotnie zamieszczony w periodyku „Transformacje” nr 7-8 1995-96 r. Zawiera kwestie metodologiczne wielokrotnie podnoszone w wykładach autora.*

o istotę (cele) systemu kształcenia, a więc o istotę prowadzonej w nim edukacji, ta zaś wynika z obrazu przyszłości i jednocześnie ten obraz kształtuje, jak zauważył cytowany na wstępie Toffler. Seneka zaś mawiał, że żeglarzowi każdy wiatr nie sprzyja, gdy nie zna portu, do którego zmierza.



## Literatura

1. Raport „Proces Boloński między Pragą a Berlinem”, Warszawa 2003.
2. Raport „Realizacja europejskiego obszaru szkolnictwa wyższego”, Warszawa 2003.
3. Raport o szkolnictwie wyższym: „Diagnoza stanu i strategia rozwoju”, MENiS, Warszawa 2002.
4. Raport dla UNESCO: „Edukacja. Jest w niej ukryty skarb”, Warszawa 1998.
5. Pawłowski K., *Spółczesność wiedzy. Szansa dla Polski*, Warszawa 2004.
6. Sienkiewicz P. (red.), *Model Uniwersytetu Obrony (Bezpieczeństwa Narodowego) w systemie szkolnictwa wojskowego XXI wieku*, AON, Warszawa 2001.
7. Raport „Expanding the Reach of Education Reforms”, RAND Copr., Santa Monica 2004.

na jednak od niej abstrahować, jeśli dąży się do całościowego wyjaśnienia złożonych, dynamicznych zjawisk.

Wśród rozlicznych ujęć teoretycznych zwraca uwagę tzw. *konsensualna teoria polityki* oraz tzw. *koercyjna teoria polityki*. Pierwsza zakłada występowanie w życiu społecznym sytuacji konfliktowych i możliwość ich rozwiązywania przez kompromis, druga zaś rozpatruje politykę jako prawomocne stosowanie środków publicznej regulacji (w tym dopuszczalnych środków przemocy). *Jeśli przyjmiemy, że konflikt i przemoc są pojęciami zawierającymi się w tym, co kryje się pod pojęciem polityki, to naturalnym niejako skojarzeniem jest pojęcie wojny*. Najwyższy więc czas, aby sięgnąć do fundamentalnego dzieła von Clausewitza „O wojnie”[4], z którego pochodzi słynne stwierdzenie: *„Wojna nie jest niczym innym jak tylko kontynuacją stosunków politycznych przy użyciu innych środków”*. Odnieść można wrażenie, że od czasu pojawienia się dzieła Clausewitza, wielu z posługujących się powyższym aforyzmem (bo przecież nie definicją w teoretycznym znaczeniu) czuło się niejako zwolnionymi z pogłębionej analizy *istoty wojny jako zjawiska społecznego*. Dla Clausewitza wojna jest „wyłącznie instrumentem polityki”, zresztą jednym z wielu narzędzi, lecz stanowi „**ultima ratio**” podziału na sojuszników i nieprzyjaciół (wrogów), o czym pisał Carl Schmitt. Według niego, każdy antagonizm religijny, moralny, gospodarczy, narodowy, przeobraża się w konflikt polityczny, jeżeli jest na tyle głęboki, by rzeczywiście podzielić ludzi według kategorii sojusznika i nieprzyjaciela. Dla C. Schmitta wojna jest zbrojną walką pomiędzy zorganizowanymi jednostkami politycznymi, zaś wojna domowa - zbrojną walką wewnątrz zorganizowanej jedności. *„Wojna wynika z wrogości, jako że wrogość znamionuje egzystencjalną negację innego jestestwa. Wojna jest zatem tylko skrajną realizacją wrogości. (...) Wojna nie jest bynajmniej celem i sensem, a nawet treścią polityki; stanowi jednak hipotezę, zawsze realną możliwość, która w szczególny sposób wyznacza ludzkie działanie i myślenie, określając specyficznie polityczny sposób postępowania”*[5]. Zagrożenie i bezpieczeństwo, sprzeczność (antagonizm) i konflikt, konflikt i walka, walka i wojna, wojna i pokój, tak można drogą pewnych asocjacji tworzyć ciąg pojęć użytecznych do opisu tego, co dzieje się w życiu społecznym między stanem „dobrego” pokoju i „złej” wojny.

albo w arbitralnych decyzjach władców czy rządów? Już ta mnogość pytań i zawartych w nich hipotez skłania do szczególnej ostrożności w formułowaniu ostatecznych konkluzji.

Na pewno mamy do czynienia ze złożonym, dynamicznym, wieloaspektowym zjawiskiem pozwalającym na wyrażanie jakże różnych poglądów i opinii, hipotez i twierdzeń. Tej różnorodności na pewno nie brakuje w naukowych badaniach nad wojną i pokojem.

*Wojny, choć są zapewne patologią historii, to stanowią jednak integralną część teorii dziejów* [2]. Niemal zawsze wojna, jako szczególny przejaw *praktyki społecznej* lokalizowana jest w tym jej obszarze, w którym znajduje się *polityka*. Ta zaś dotyczy spraw publicznych przenikających wszystkie niemal sfery życia społecznego. Mnogość ujęć przedmiotu polityki i istoty działań określanych jako polityczne może przynieść tylko zamęt i niejaką dezorientację. Można jednak podjąć próbę ustalenia swoistego wspólnego mianownika dla tych różnych ujęć i koncepcji polityki [3]. Do niego można z pewnością włączyć *działania* różnych podmiotów (jednostek, grup, partii, organizacji itp.), które bądź *regulują* (na mocy posiadanej władzy) działania jednostek (narodu) w państwie, bądź *kierują* działalnością instytucji publicznych, bądź *kształtują stosunki* z innymi narodami (państwami), bądź też *kształtują społeczną treść* programów działań regulacyjnych i organizacyjnych itp. Ale polityka to również różne *formy świadomości politycznej i system prawa* określający organizacyjne formy sprawowania władzy politycznej, a także *struktury władzy*, w których działania polityczne są podejmowane. Uproszczeniem będzie zapewne ujmowanie polityki w kategoriach władzy politycznej pozwalającej na podejmowanie decyzji niezbędnych do ukierunkowania działań społecznych (procesów) na osiągnięcie zamierzonych celów. Tak rozumiana polityka realizowana jest zawsze w określonym systemie politycznym o określonych strukturach organizacyjnych. Mówiąc o systemie politycznym, uwzględniać należy zarówno jego *wymiar lokalny* (grupa, naród, państwo), jak i *regionalny czy globalny*. Wynikać to może chociażby z koniecznego warunku rozpatrywania każdego systemu politycznego w kontekście jego bliższego i dalszego *otoczenia systemowego*. Można zatem rozpatrywać politykę jako całokształt szczególnych relacji (stosunków i działań politycznych w prakseologicznym ciągu: podmiot – środki polityki – przedmiot polityki) intrasystemowych (polityka wewnętrzna) i intersystemowych (polityka zewnętrzna), charakteryzujących zachowanie systemu w określonym czasie. Dynamika systemu politycznego dotyczyć zaś może działań politycznych aktualnych, jak i przeszłych oraz antycypowanych przyszłych stanów systemu (lub przewidywanych działań politycznych). Zapewne przeszłość rzuca światło na teraźniejszość, lecz nigdy nie wyjaśnia jej bez reszty. Nie moż-

występowania, ale nie może być ona miarą wagi danego zjawiska w rozwoju historycznym. Trafnie napisał Clausewitz: „Ponieważ różnaitość i nieokreślone granice wszelkich stosunków zmuszają do rozpatrywania ogromnej ilości czynników, których wielkość można przeważnie ocenić tylko według norm prawdopodobieństwa, przeto, gdyby działający nie objął tego wszystkiego wzrokiem ducha wyczuwającego wszędzie prawdę, to powstałby taki splot rozważań i względów, że żadnego sądu nie można by było z niego wyprowadzić. W tym znaczeniu Bonaparte wyraził się zupełnie słusznie, że wiele decyzji, jakie wódz musi powziąć, mogłoby stanowić zadanie matematyczne, godne sił Newtona czy Eulera”.

Współczesne badania nad wojną i pokojem prowadzone są niejako na różnych poziomach, z których najwyższy stanowi ogólna *refleksja historiozoficzna* nad istotą tych zjawisk, zaś na niższych badania te wiążą się z *modelowaniem procesów energo-materialnych i informacyjno-decyzyjnych*, które niejako składają się na procesy walk orężnych i nieorężnych. Od wieków wojna jest tradycyjnym przedmiotem dociekań historycznych i historiozoficznych, znacznie wykraczających poza ramy historiografii zdarzeniowej, która jak i tradycyjna interpretacja prawnicza, dawno już nie wystarcza w badaniach nad wojną. Podobnie, jak nie wystarcza w badaniach nad pokojem, czego dowodem jest wielość zjawisk z dziedziny patologii społecznej, będących udziałem ludzi korzystających z dobrodziejstw tego stanu. W zamian niejako mnożą się mniej lub bardziej żarliwe apele, deklaracje, w których pokój stawiany jest jako *stan szczególnie pożądanym*. Warto przy tym zwrócić uwagę na rzucającą się w oczy *nie-skuteczność* wielu (większości?) modeli „wychowania dla pokoju” przy jednoczesnej wyjątkowej skuteczności „programów wychowania do wojny”.

Interpretacja wojny należy przede wszystkim do zadań *politologii* (nauki o polityce) oraz, młodszej od niej dyscypliny, *polemologii* (nauki o wojnie). Należy przy tym zauważyć rozmaite nurty badań grawitujących w stronę problemów wojny i pokoju, żeby wyrobić sobie pogląd na dziedzinę owej postulowanej dziedziny badań nad różnymi odmianami kooperacji negatywnej. Wystarczy wymienić takie terminy jak: *conflict studies, strategic studies, peace research, political science, international relations, studies of war, friedensforschung, recherches sur la paix itp.*, przy czym zwraca uwagę fakt podkreślania badań nad pokojem tak, jakby sami badacze stronili od prac nad wojną bądź unikali deklarowania takich prac, albo pragnęli pozostawić to wojsku. Tu, z kolei, mówi się o *naukach wojskowych* lub wojskowych badaniach naukowych, gdy w gruncie rzeczy głównym obiektem tych badań są *minione* lub

## Badania naukowe

W 1968 roku Tadeusz Kotarbiński wygłosił w Akademii Sztabu Generalnego w Rembertowie wykład pt. „Problematyka ogólnej teorii walki”, który nawiązywał do, wydanej 30 lat wcześniej przez Towarzystwo Wiedzy Wojskowej II Rzeczypospolitej, broszury, której ostatnie zdanie brzmiało: „*Trzeba znać niegodne chwyt, by móc z nich zrezygnować umyślnie, Energia każe dobierać środki do powziętego celu jak najskuteczniejsze, honor każe zrzekać się celów, do których mogą prowadzić tylko środki nędzne*”[6]. Przeciwwstawie się złu, zjawiskom, których skutkiem są nieograniczone nieszczęścia, można skutecznie wtedy, gdy pozna się ich istotę oraz mechanizmy sprawiające, że „błogosławiony” stan pokoju był zawsze stanem nietrwałym. O wojnie pisał W. Picht, iż jest „*najtrudniejszym do zrozumienia fenomenem społecznym, najbardziej zagadkowym zjawiskiem w pełnym zagadek otaczającym nas bycie*”.

W połowie lat 60. w Wojskowej Akademii Technicznej powstał interdyscyplinarny Zespół Teorii Walki, w pracach którego uczestniczyli, poza specjalistami w zakresie techniki wojskowej, także cybernetycy, zainteresowani problemami badań operacyjnych i modelowania systemowego. Z nich narodziła się m. in. praca J. Koniecznego pt. „Cybernetyka walki”, we wstępie do której H. Greniewski pisał, iż jest „*prakseologią walki cybernetycznie przedstawioną*”. W książce tej znajdujemy *makromodele wojny ujmujące ją w kategoriach swoistych relacji systemowych między stronami walczącymi*. Nie była to pierwsza próba *formalnego* ujęcia zjawiska wojny i walki zbrojnej, dająca podstawy do stosowania ilościowych metod. W 1916 r. L. W. Lanchester zaproponował opis *dynamiki walki zbrojnej* (ściślej - pojedynku ogniowego dwóch stron) za pomocą układu liniowych równań różniczkowych. Rozwijane przez lata modele walki Lanchestera stanowią podstawę *matematycznej teorii walki*. Za pomocą podobnego układu równań opisywane jest w modelu Richardsona – Hollista zjawisko tzw. *wyścigu zbrojeń*. L. F. Richardson, tuż po zakończeniu I wojny światowej, próbował sformułować pierwszy zarys „*matematycznej psychologii wojny*”, stając się prekursorem *operacyjnego* pojmowania różnych aspektów wojny. Wywarł on niewątpliwy wpływ na prace Quincy Wrighta, a w szczególności jego „*Studium wojny*”, zapoczątkowujące kierunek teoretyczny nazywany „*teorią pola*”. Prace te stanowiły także zapowiedź przyszłych *analiz ilościowych* takich, jak modele T. Dupuy, czy metoda QJM (Quantified Judgement Model), czy wreszcie rozwijane do dziś liczne *modele symulacyjne*[7]. Dla poznania danego zjawiska niezbędne jest ujęcie ilościowe, niezbędna jest znajomość np. częstotliwości jego

który już dawno zwracał uwagę na to, że *umysł ludzki nie jest przygotowany do tego, by interpretować zachowanie się systemów społecznych*. Należą one bowiem do kategorii „nieliniowych systemów sprzężeń zwrotnych z wieloma pętlami”, zaś procesy ewolucyjne nie wyrobiły w nas zdolności umysłowych, pozwalających prawidłowo interpretować dynamiczne zachowanie systemów, których część stanowią. Dodać należy, że systemy te cechuje duża złożoność, nieodwracalność i stochastyczność ich rozwoju, w którym dostrzec trzeba zarówno procesy „sterowalne” (planowane), jak i „żywiolowe” o ograniczonej, siłą rzeczy, przewidywalności i sterowalności rozumianej jako rezultat często przypadkowej koincydencji różnorodnych zjawisk. Tak bowiem można pojmować ową „tajemną ingerencję losu” w życie społeczne. Odpowiada to koncepcji losu, o której J. Szczepański pisał: *„jako o możliwości nieprzewidywalnych, jak postanowienie człowieka w obliczu sił, zjawisk, na które człowiek zostaje wystawiony i z którymi musi sobie radzić, a na które nie ma wpływu, które są zupełnie od niego niezależne i które niekoniecznie są zapisane w układach genów, w strukturach społecznych, w naturze porządku kultury”*[8].

Zagadnienie wpływu przypadku na bieg działań wojennych było podejmowane wielokrotnie i to nie tylko w sztuce. „Co by było, gdyby...”, to pytanie pojawiające się nader często w różnych postaciach, na przykład: „...Kleopatra miała inny nos...”, „...Napoleon był w pełni sił pod Waterloo...”, „...Lenin (lub Hitler) nie przeżył I wojny światowej...”, „...nie użyto broni jądrowej w 1945 roku” itd., itp. Samo mnożenie podobnych pytań i hipotez jest na pewno wielce pociągające, lecz nie wydaje się, by przybliżyło nas do *istoty* interesujących nas zjawisk. Łatwo natomiast te i podobne *spekulacje* włączyć do mitologii, posługując się nimi w kreowaniu ostatecznych wyjaśnień dziejów (np. różnych odmian determinizmu bądź indeterminizmu dziejowego).

W systemach społecznych z upływem czasu, wskutek ustawicznego narastania zmian ilościowych, mechanizmy stabilizacji słabną i nie mogą zapewnić stabilnego funkcjonowania systemu. Powstaje wówczas sytuacja krytyczna, której rozwiązaniem jest skokowa zmiana jakości (struktury) systemu, co może oznaczać np. wybuch rewolucji lub konfliktu zbrojnego, a z punktu widzenia przebiegu: klęskę lub zwycięstwo jednej ze stron walczących. W szczególności może tu chodzić o zjawisko, które jest odpowiednikiem bifurkacji w termodynamice nieliniowej.

*przewidywane wojny*. Warto w tym miejscu przypomnieć choć niektóre postawy wobec *kwestii wojny i pokoju* wielkich myślicieli. Tak Platon mówił o wojnie jako „środku do pokoju”, Arystoteles o „wojnach dla pokoju”, zaś Augustyn o wojnach „rodzących się z dążenia do pokoju”. Bronisław Trentowski, uważany za jednego z prekursorów cybernetyki, twierdził, że „tak jak zło jest nieodłączne od dobra, nieszczęście od szczęścia, piekło od nieba, tak i pokój nieoddzielny jest od wojny i odwrotnie”. A cytowany wcześniej C. Schmitt napisał: „Świat, w którym możliwość wojny zostałaby całkowicie wyeliminowana, planeta definitywnie spacyfikowana, byłby światem pozbawionym podziału na sojuszników i nieprzyjaciół i w konsekwencji światem bez polityki”. A czy można sobie wyobrazić świat bez polityki?

Tadeusz Kotarbiński w króciutkim szkicu zatytułowanym „Odmiany pacyfizmu” (1937 r.) daleki jest od zaliczenia pacyfizmu, jak to np. uczynił wiele lat później Józef Maria Bocheński, do zabobonów. Z aprobatą odnosi się do „uzgodnienia dążeń pokojowych z lojalnością państwową” i nie tai sympatii do uczuciowego podłoża i akcji pedagogicznej „pacyfizmu ogólnikowego”. Służy to sformułowaniu hasła, które i dziś godzi się przypomnieć; brzmi ono następująco: „porozumienie społeczeństw wobec wspólności potrzeb, zapobieganie zbędnym w wojnie okrucieństwom, bojkot napastniczości i gotowość obronna”.

Jak już wspominaliśmy, rozwijane są badania nad wojną z dobrodziejstwem całego repertuaru nowoczesnych metod i technik takich, jak chociażby symulacja komputerowa; tworzone są zarówno modele stosunków międzynarodowych, jak i modele możliwych i prawdopodobnych zmagających wojennych, prowadzonych w różnej skali (strategicznej, operacyjnej, taktycznej) i według różnych scenariuszy rozwoju sytuacji politycznej, ekonomicznej itp. Modele te, eksperymenty symulacyjne i analizy porównawcze (np. efektywności systemów uzbrojenia i techniki wojskowej) służą organom decyzji politycznych i wojskowych za źródło informacji, a studentom uczelni – nie tylko wojskowych – za narzędzie doskonalenia *umiejętności analitycznych i decyzyjnych*. W badaniach tych dostrzega się wpływ cybernetyki i teorii systemów, technologii i metod informatycznych, ale również np. synergetyki Hermana Hakena i teorii katastrof Rene Thoma. Zbiór modeli tu stosowanych jest bardzo liczny i zawiera na przykład: proste modele do oceny potencjałów obronnych państw, modele dynamiki zmian potencjałów bojowych do prognozowania strat stron walczących lub przewidywania wielkości nakładów niezbędnych do zapewnienia tzw. wystarczalności obronnej państwa itp. Niektóre z nich opierają się np. na metodzie dynamiki systemów J. Forreстера,

- pierwszą rewolucję techniczną – odkrycie i zastosowanie koła (narzędzia ręczne z rogu i kości, topory drewniane i kamienne w powszechnym zastosowaniu itp.);
- drugą rewolucję techniczną – opracowanie metod wytopiania rud i stopów oraz produkcja kutech narzędzi i broni;
- trzecia rewolucja techniczna – rewolucja przemysłowa (koniec wojny francusko-pruskiej);
- czwarta rewolucja techniczna – I wojna światowa (środki chemiczne, broń maszynowa);
- piąta rewolucja techniczna – II wojna światowa (elektryczność i telekomunikacja, masowy transport, broń jądrowa);
- szósta i siódma rewolucja techniczna – współczesna rewolucja naukowo-techniczna (systemy transportowe, automatyzacja i robotyzacja, informatyka i telekomunikacja, chemia i atomistyka, mikroelektronika i stacje kosmiczne itp.), która przyniosła zjawisko typu „cyberwar”.

*W każdym z wymienionych etapów można wyróżnić takie innowacje techniczne, które powstały w wyniku zaspokojenia określonych potrzeb militarnych, same zaś w rewolucyjny sposób wpływały na sztukę wojowania. Do nich z pewnością należy pojawienie się: broni białej, broni palnej i broni jądrowej. Stosowanie broni białej przyniosło kolumnowy sposób prowadzenia walki, wyrażający się w kolejnym narastaniu na polu walki jednolitych mas wojowników. Wprowadzenie broni palnej obejmowało już trzy fazy: (1) powszechne wykorzystanie broni gładkolufowej; (2) wykorzystanie broni gwintowanej; (3) wykorzystanie broni maszynowej. Broń jądrowa, poza tragedią Hiroszimy i Nagasaki, nigdy nie została użyta w wojnach, pełniąc jednak skutecznie rolę bardziej *środka odstraszania* niż broni. Ale jej wpływ na koncepcje prowadzenia wojny był znaczny. I aczkolwiek prawdopodobieństwo jej bojowego użycia po zakończeniu „zimnej wojny” wydaje się wyraźnie maleć, to dopóki znajduje się ona w arsenałach, a dostęp do technologii jądrowej jest możliwy, nie można jej pominąć w rozważaniach o *potencjalnych zagrożeniach* (np. groźba użycia małych ładunków jądrowych w akcjach terrorystycznych).*

Pod koniec XX w. pojawił się model wojny zakładający *innowacyjne użycie* zaawansowanych technologii informacyjnych, a mianowicie koncepcja „infowar” czy „cyberwar”. To o wojnie w Zatoce Perskiej mówi się jako o „pierwszej wojnie informacyjnej” (First Informa-

Wojny oczywiście się zmieniają i nie sposób wyobrazić sobie jeden tylko model, który pozwoliłby zarówno na analizy historyczne starożytnych i średniowiecznych wojen, jak i badanie wojen współczesnych i tych, które dziś można uznać za możliwe i prawdopodobne. Inne wojny prowadzono np. w średniowieczu, gdy rycerze nie rozstawali się praktycznie z bronią, inne zaś gdy pojawiło się dążenie stron do całkowitego wzajemnego zniszczenia się, jak to miało miejsce w I wojnie światowej. W tym to czasie pojawiła się na szeroką skalę broń maszynowa, użyto lotnictwa, a nawet sięgnięto po broń chemiczną. II wojna światowa miała z kolei przynieść zmasowane uderzenia broni pancernej, dywanowe naloty lotnicze i broń jądrową. W XII w. w postanowieniach Soboru Laterańskiego II mówi się, iż „*zabrania się używania w chrześcijańskim czynie wojennym łuku i kuszy, jako że przez samo udoskonalenie ich mechanizmu, stały się one zbyt mordercze*”[9]. Ocenia się, że II wojna światowa przyniosła śmierć ok. 60 mln ludzi. Warto nadmienić, że tylko w Trzecim Świecie między 1945 a 1983 r. stoczono 140 wojen, w których straciło życie 25 mln ludzi. Jakiż to był ów czas pokoju, którego cechą była nie tylko wojna „zimna”, skoro trudno i dziś mówić o pokoju, gdy trwa wojna w Czeczenii i Iraku, a inne krwawe wydarzenia lub obawa przed nimi, typu akcje terrorystów, stały się niemal elementem życia w tym „najwspanialszym ze światów”.

### Technika i etyka

*Na rozwój cywilizacji można spojrzeć także przez pryzmat narzędzi, jakie wytwarzał i systematycznie doskonalił człowiek. Doskonalono narzędzia wzmacniające siłę ludzkich mięśni i usprawniających wytwarzanie innych, pozwalające coraz szybciej i wygodniej podróżować po lądzie, wodzie, powietrzu i wreszcie w Kosmosie, a także – pół wieku temu – wynaleziono i w niespotykanym dotąd tempie nastąpiło rozwinięcie „wzmacniaczy intelektu”. Szczególnie jednak uderzający jest rozwój „narzędzi zabijania”, które najczęściej określane są mianem „środków obrony”, co brzmi, rzecz jasna, znacznie bardziej humanitarnie. Od maczugi, kopii i mieczów do współczesnych samolotów i rakiet strategicznych odbywał się rozwój techniki wojennej. Zależności między techniką a wojną (sztuką wojenną) są dwustronne i intensywne. Z jednej strony potrzeby wojenne (obronne) były zawsze niezwykle skutecznym stymulatorem rozwoju techniki i wielu dziedzin nauki. Z drugiej natomiast dosyć częstym zjawiskiem było wyprzedzanie przez technikę postępu w dziedzinie sposobów jej użycia na polu walki.*

J. McHale wyróżnił następujące etapy rozwojowe techniki od zarania cywilizacji [10]:

## Zakończenie

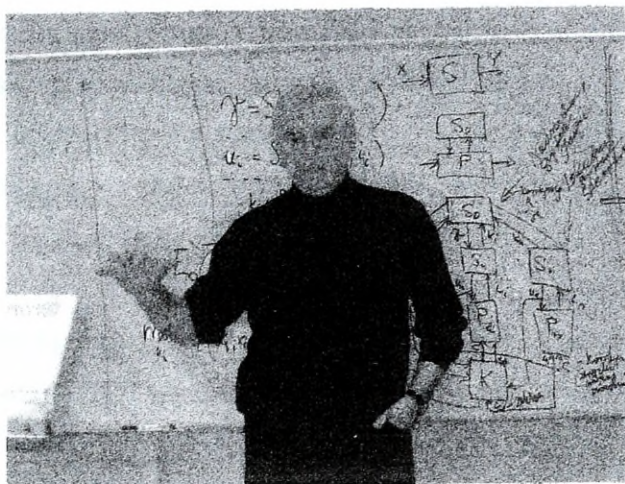
Dylematy, których niemało we współczesnych badaniach nad wojną i pokojem, skłaniają do akceptacji pewnych *ogólnych tendencji*: (1) od teorii przewagi do teorii równowagi sił; (2) od świata postrzeganego jako bipolarny system „wrogów i sojuszników” do multipolarnego systemu bezpieczeństwa; (3) od myślenia o świecie w kategoriach polemologii do myślenia w kategoriach irenologii (nauki o pokoju); (4) od clausewitzowskiej „wojny jako kontynuacji polityki” do Bouthoula „pokoju jako kontynuacji polityki środkami wolnymi od przemocy”, (5) od „cybernetyki wojny” do „prakseologii pokoju”.

Terminem „prakseologia pokoju” posługiwał się Joachim Kondziela, przypisując jego autorstwo Raymondowi Aronowi [14], uważanemu często za najwybitniejszego od czasów Clausewitza „filozofa wojny”. Zadaniem owej „prakseologii pokoju” jest opracowanie wskazań dla polityków i instytucji politycznych, zmierzających do urzeczywistnienia pokoju. *„Prakseologia pokoju usiłuje skonstruowane przez normatywną teorię pokoju modele, przy równoczesnym respektowaniu ustalonych przez empiryczną teorię pokoju „prawidłowości” i zasad, wcielić w czyn w aktualnej sytuacji politycznej lub w najbliższej przyszłości”* [15]. J. Kondziela zwracał uwagę na to, co R. Aron uważa za najważniejsze zadanie badań nad pokojem pojmowanych jako prakseologia pokoju – przewyciężenie warunków powodujących w systemie międzynarodowym zaistnienie tzw. *situation hobesienne*, tj. takiej sytuacji, w której państwa jak gladiatorzy potykają się ze sobą w przestrzeni nie objętej prawem, wychodząc z założenia, że człowiek człowiekowi z natury swej jest wilkiem. Sam zaś twórca prakseologii, Tadeusz Kotarbiński twierdził, że *„... jeżeli kogoś nie pociągają ideały pełni, bujności, rozkwitu, własnego lub społecznego, ten zawsze może przecież znaleźć na świecie dość gałganstwa, z którym przyjemnie by było sobie powalczyć godziwymi środkami, szlachetnie wyzywając w ten sposób drzemiącą w nas żyłkę wojowniczości”*.

Każda epoka ma własny, niepowtarzalny nakaz chwili. I pierwszym wymogiem chwili jest stworzyć *niezawodny system bezpieczeństwa*, zapewniający brak rzeczywistego zagrożenia i brak poczucia zagrożenia. XXI wiek rodzi się *nowy ład światowy*, zaś nadzieje podążają ku modelowi, w którym pojawienie się zjawiska wojny, aczkolwiek możliwe, staje się mało prawdopodobne, dzięki takiemu systemowi bezpieczeństwa. Humanistyczna refleksja współ-

tion War), bowiem na niespotykaną dotąd skalę zastosowano na polu walki systemy łączności różnych typów, różnorodne systemy informatyczne i zautomatyzowane systemy broni ofensywnej. Były to systemy określane akronimem C<sup>4</sup>I<sup>2</sup>/EW (Command, Control, Communication, Computerised; Intelligence, Interoperability / Electronic War). O wojnie w Zatoce Alvin Toffler powiedział, że wygrała ją *sztuczna inteligencja* ukryta w mikroprocesorach samolotów, okrętów, raket itp.

Gdy, po zakończeniu II wojny światowej, W. Churchill podsumowywał wkład nauki do zwycięstwa aliantów, wymienił *trzy innowacje: radar, sonar i badania operacyjne*. Wymieniając badania operacyjne, oddano hołd tym, którzy do procesów dowodzenia włączyli ściśle (matematyczne) metody rozwiązywania sytuacji decyzyjnych i modele walki. Gdy w 1991 r. w podobny sposób oceniano wpływ techniki na przebieg Wojny w Zatoce posłużono się po prostu akronimem „4S” (Stealth, Sea-Launched Cruise Missiles, SDI-Like Defence Space System), aby natychmiast dodać „piąte S” – Semiconductors, czyli półprzewodniki. Mars – bóg wojny, u schyłku XX wieku – choć raketowy i nuklearny – ma elektroniczne zmysły i systemy komputerowe w miejsce tradycyjnego mózgu. Ale i tak, jak za czasów Miltiadesa – zwycięzcy spod Maratonu, Aleksandra Macedońskiego, Hannibala czy Napoleona, do człowieka należy wybór czasu, miejsca i sposobu rozegrania bitwy. Do człowieka należy wybór sojuszników i nieprzyjaciół oraz decyzja o pokoju czy wojnie. Człowiek ze swą wiedzą, doświadczeniem, intuicją, zdolnością myślenia twórczego, jest niezastąpiony. Nie wynika stąd, że posiada także rosnącą mądrość wyborów, jakże często zakłócaną przez wpływ różnych sentymentów i resentymentów. One to, bywało, niekiedy skłaniały do poszukiwania sojuszników w dalszym, zaś wrogów w bliższym otoczeniu. Ale nie tylko o to chodzi, gdyż czas pokoju niesie tyle zagrożeń wzmacnianych technologiami, że znów może się pojawiać sceptycyzm w ocenie nie tyle *przepustowości informacyjnej* ludzkiego mózgu i jego wzmacniaczy elektronicznych, ile po prostu mądrości. Stanisław Lem napisał, jak zwykle mądrze, *„że nie trzeba wojny, by położyć kres ludzkości, a przynajmniej obalić i zmiażdżyć cywilizację. Starczy kontynuować ten szaleńczy pęd technologiami sterowany, starczy kontynuować wyścig zbrojeń - on nam tak połamie gnaty, że żadna wojna atomowa nie będzie potrzebna”*[11]. Z kolei, Woody Allen napisał, jak zwykle dowcipnie, że *„wyraźniej niż kiedykolwiek dotąd w swych dziejach ludzkość stoi dziś na rozdrożu. Jedna droga prowadzi w rozpacz i skrajną beznadziejność, druga w totalne unicestwienie. Módlmy się o mądrość właściwego wyboru”*[12].



## PIOTR SIENKIEWICZ

Syn Wilhelma i Zofii, urodzony 18 września 1945 roku w Karpaczu. Do liceum uczęszczał w Łobzie (woj. zachodniopomorskie). Absolwent Wydziału Cybernetyki Wojskowej Akademii Technicznej (1969 r.), gdzie w 1975 roku uzyskał stopień doktora nauk technicznych (rozprawa

z dziedziny badań operacyjnych na temat „Optymalizacja stochastycznych systemów obsługi”). W latach 1969–1971 był pracownikiem Wojskowego Instytutu Łączności (na stanowisku starszego asystenta), gdzie zajmował się problematyką planowania falowego i kompatybilności elektromagnetycznej. W 1980 roku w ASG WP uzyskał tytuł doktora habilitowanego nauk wojskowych na podstawie rozprawy na temat „Teoria efektywności systemów kierowania”. Od 1971 roku był pracownikiem naukowym Akademii Sztabu Generalnego WP zajmując tam stanowiska: starszego asystenta, adiunkta, docenta (1971–1986). Tytuł profesora nadzwyczajnego otrzymał w 1986 roku, a od 1990 był profesorem zwyczajnym Akademii Obrony Narodowej i zastępcą szefa Centrum Informatyki. Od 1995 roku kierował Centrum Informatyki Akademii Obrony Narodowej. W latach 1996–1999 pełnił funkcję zastępcy dyrektora Departamentu Kadr i Szkolnictwa Wojskowego MON. Przez kolejne pięć lat pełnił funkcję prorektora ds. dydaktycznych Akademii Obrony Narodowej. W Wojsku Polskim służył przez ponad 40 lat. Od 1 lutego 2004 r. na emeryturze.

Był wykładowcą kilku uczelni m.in. Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Zmechanizowanych we Wrocławiu, Wyższej Szkoły Oficerskiej Wojsk Łączności w Zegrzu, Uniwersytetu Szczecińskiego, Warszawskiej Szkoły Zarządzania, Wyższej Szkoły Informatyki Stosowanej i Zarządzania oraz Mila College w Warszawie. Ponadto przeprowadził gościnne wykłady w ramach Wszechnicy Polskiej Akademii Nauk, trzech Szkół Naukowych Inżynierii Systemów i Letniej Szkoły Organizacji i Zarządzania organizowanych przez Polską Akademię Nauk. Wygłosił również siedem wykładów inauguracyjnych w różnych uczelniach.

czesna nie może stronić od „wojny i pokoju”, nieodłącznie towarzyszących ludziom w ich zmaganiach z Losem.

Urodziliśmy siebie być wolnymi. Ale urodziliśmy się także z obowiązkiem przyczyniania się so naszej wspólnej obrony. „Jak długo bowiem – pisał gen. James Gavin – ślad chciwości istnieją w cerych ludzkich, tak długo będzie istniała potrzeba obrony ludzi i istniejących instytucji”. Nic nie wskazuje aby w nowym wieku słowa te utraciły coś z aktualności, albowiem poziom chciwości (nienawiści) nie ulega zmianie w stopniu dostrzegalnym. Szczęólnego znaczenia na początku XXI wieku nabiera zaś dylemat: wolność czy bezpieczeństwo? Pozyskanie w jednakim stopniu tych dwóch wartości nie wydaje siębowiem możliwe...

## Literatura

1. Aureliusz Marek, *Rozmyślania*, Warszawa 1988, s. 83.
2. Topolski J., *Wojna jako przedmiot badań historycznych*, [w:] *Pax et bellum*, Poznań 1993.
3. *Homo politicus. Wstęp do nauki o polityce*, Warszawa 1993.
4. Clausewitz K., *O wojnie*, Warszawa 1994.
5. Schmitt C., *Pojęcie polityki*, „Zdanie”, nr 3/1985.
6. Sienkiewicz P., *Teoria walki Tadeusza Kotarbińskiego a systemowe badania nad wojną i pokojem*, [w:] *Logika, praktyka, etyka: przesłanie filozofii Tadeusza Kotarbińskiego*, Warszawa 1991.
7. Sienkiewicz P., *Inżynieria systemów*, Warszawa 1983.
8. Szczepański J., *Sprawy ludzkie*, Warszawa 1982.
9. Kula M., *Człowiek wojuje*, Warszawa 1994.
10. McHale J., *Rozmiary zmian*, [w:] *Technika i społeczeństwo*, t. 1, Warszawa 1974.
11. Lem S., *Lube czasy*, Kraków 1995.
12. Allen W., *Moja mowa do absolwentów*, Warszawa 1992.
13. Borgosz J., *Drogi i bezdroża filozofii pokoju*, Warszawa 1989.
14. Aron R., *Pokój i wojna między narodami*, Warszawa 1995.
15. Kondziela J., *Badania nad pokojem. Teoria i jej zastosowania*, Warszawa 1974.

Jest autorem oryginalnych modeli systemów w ramach kompleksowej koncepcji systemologicznej a także metodyki analizy systemowej. Opracował podstawy teorii efektywności systemów, cybernetycznej teorii systemów rozwijających się, teorii sytuacji konfliktowych i kryzysowych, a także model „homo decernens”. W latach dziewięćdziesiątych podjął na gruncie metodologii badań systemowych próby stworzenia teoretycznych podstaw rozwoju społeczeństwa informacyjnego oraz ewaluacji jego skutków a także zarządzania ryzykiem i inżynierii informacji (w tym modelu walki informacyjnej).

Za dotychczasową działalność naukowo-dydaktyczną był wyróżniany: Nagrodą Ministra Obrony Narodowej (1983 r.); Nagrodą Sekretarza Wydziału Nauk Technicznych PAN (1986 r.); Nagrodą im. Karola Adamieckiego (1989 r.); Wpisem do Honorowej Księgi Wojska Polskiego (2002 r.); Nagrodą Ministra Obrony Narodowej (2003 r.); Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski; Medalem Komisji Edukacji Narodowej. Posiada także honorowe odznaczenia czeskie, ukraińskie i francuskie.

Znawca filmu (był prezesem DKF). Przez wiele lat pisywał recenzje filmowe, felietony comiesięczne i eseje literackie. Koneser i miłośnik muzyki i literatury. Posiadacz imponującej biblioteki, płytoteki oraz filmoteki. Aktywny działacz Towarzystwa Szwejkologicznego („rektor Akademii Szwejkologicznej”). Żonaty od 1970 roku (żona Alicja). Mają dwóch synów Macieja i Jacka oraz wnuka Marcela.



Promotor 35 rozpraw doktorskich oraz recenzent około 50 rozpraw doktorskich i habilitacyjnych a także 12 wniosków o nadanie tytułu naukowego profesora. Kierował ponad 200 pracami magisterskimi i inżynierskimi a także ponad 100 pracami dyplomowymi.

Jest członkiem min.: Polskiego Towarzystwa Współpracy z Klubem Rzymskim (od 1989 r.), Polskiego Towarzystwa Badań Operacyjnych i Systemowych (od 1992 r.), Towarzystwa Naukowego Prakseologii (od 1990 r.), Polskiego Towarzystwa Cybernetycznego (prezes Zarządu Głównego od 1987 r.), Armed Forces Communications and Electronics Association (od 1995 r.), Polskiego Towarzystwa Informatycznego, Towarzystwa Bezpieczeństwa i niezawodności.

Autor około 350 prac naukowych i popularnonaukowych poświęconych: cybernetyce i informatyce, analizie systemowej i inżynierii systemów, teorii decyzji i telekomunikacji, organizacji i zarządzaniu oraz dowodzeniu. Do ważniejszych publikacji zaliczyć trzeba: Inżynieria systemów (MON, Warszawa 1983); Teoria efektywności systemów (Ossolineum 1987); Poszukiwanie Golema (KAW, Warszawa 1988); Inżynieria systemów kierowania (PWE, Warszawa 1988); Systemy kierowania (Wiedza Powszechna, Warszawa 1989); Podstawy teorii systemów (AON, Warszawa 1993); Analiza systemowa (Bellona, Warszawa 1995); 5 wykładów (AON, Warszawa 2000). Jest również współautorem książek: Dowodzenie z komputerem (MON, Warszawa 1985); Sterowanie eksploatacją urządzeń (PAN, Warszawa 1986); Metodologia badań eksploatacyjnych (PAN, Warszawa 1990); Przystępne oblicza komputerów (PWN, Warszawa 1992); Społeczeństwo informacyjne (Transformacje, Warszawa 1994); Wystarczalność obronna (Bellona, Warszawa 1996); Społeczeństwo informacyjne – szanse, zagrożenia, wyzwania (Fundacja Postępu Telekomunikacji, Kraków 1999).

Aktywny uczestnik realizacji wielu prac naukowo-badawczych, w tym 5 tzw. grantów (pełniąc funkcje kierownika, głównego wykonawcy, członka zespołów). Przez wiele lat redaktor naczelny kwartalnika naukowego „Postępy Cybernetyki” oraz członek rad programowych kwartalnika „Prakseologia”, rocznika „Projektowanie i Systemy” i kwartalnika „Transformacje”. Aktywnie uczestniczył w ponad 100 sympozjach i konferencjach naukowych. Przez wiele lat powoływany na członka rad programowych, komitetów naukowych i organizacyjnych wielu konferencji i sympozjów naukowych.

Twórca programów nauczania takich przedmiotów jak np.: podstawy i zastosowania analizy systemowej, podstawy inżynierii systemów, podejmowanie decyzji w teorii i praktyce, podstawy teorii decyzji i negocjacji, zarządzanie strategiczne, badania operacyjne, podstawy przetwarzania informacji, problemy społeczeństwa informacyjnego.

---

# Publikacje Akademii Obrony Narodowej

---

**do nabycia w Wydziale Wydawniczym AON  
al. gen. A. Chruściela 103, bl. 2  
00-910 Warszawa,  
tel. 681 40 55, tel./faks 681 37 52  
e-mail: i.podemska@aon.edu.pl**

- J. Barcik – Akt terrorystyczny i jego sprawca w świetle prawa międzynarodowego i wewnętrznego – 18 zł
- R. Bartnik – Lotnictwo uderzeniowe. Zakres zastosowań i taktyka w działaniach bojowych – 18 zł
- Bezpieczne niebo. Materiały z konferencji – 14 zł
- J. Bieńkowski, R. Stępień (red.) – Edukacja pedagogiczna w wyższej uczelni wojskowej – 18 zł
- H. Binkowski (red.) – OBWE w procesie umacniania bezpieczeństwa europejskiego – 18 zł
- H. Binkowski, A. Ciupiński – NATO w systemie bezpieczeństwa euroatlantyckiego – 35 zł
- A. Bujak – Praca w terenie na szczeblach taktycznych według standardów NATO – 12 zł
- W. Chojnacki – Socjologiczne aspekty tendencji instytucjonalno-organizacyjnego rozwoju wojska – 18 zł
- W. Chojnacki (red.) – Transformacja instytucjonalno-organizacyjna wojska na progu XXI w. – 20 zł
- Z. Chojnacki – Lotnictwo marynarki wojennej – 20 zł
- R. Chrobak i in. – Działania bojowe dywizji – 17 zł
- R. Chrobak i in. – Wybrane aspekty organizowania i kierowania działaniami obronnymi – 23 zł
- M. Cieślarczyk, P. Krawczyk, Z. Korulczyk – Poradnik metodyczny autorów prac kwalifikacyjnych – 8 zł
- M. Cieślarczyk, M. Chojnacki, A. Radomski – Współpraca cywilno-wojskowa (CIMIC) w siłach zbrojnych (SP) RP – 15 zł
- M. Cieślarczyk (red.) – Metody, techniki i narzędzia badawcze oraz elementy statystyki – 13 zł
- M. Cieślarczyk (red.) – Kultura organizacyjna w siłach zbrojnych – 15 zł
- A. Ciupiński, M. Zając (red.) – Wybrane problemy walki z terroryzmem międzynarodowym – 20 zł
- A. Ciupiński (red.) – Dyplomacja wielostronna – 25 zł
- A. Ciupiński – Podstawowe elementy polityki bezpieczeństwa i obrony RP – 17 zł
- A. Ciupiński (red.) – Dissemination of international humanitarian law in Central European countries – 22 zł
- A. Ciupiński, R. Białoskórski – Wczesne ostrzeżenie i zapobieganie współczesnym konfliktom zbrojnym w strategii Sojuszu Północnoatlantyckiego – 8 zł
- A. Ciupiński, H. Binkowski, A. Legucka – Bezpieczeństwo w stosunkach międzynarodowych – 30 zł
- A. Ciupiński, K. Malak – Bezpieczeństwo polityczne i wojskowe – 22 zł
- T. Compa – Zarządzanie przestrzenią powietrzną – 12 zł
- J. Czaja – Stolica apostolska wobec integracji europejskiej – 15 zł
- K. Czajka – Użycie artylerii w obronie oddziału – 9 zł
- P. Daniluk – Radiostacje pola walki – 12 zł
- P. Daniluk – Łączność w pododdziale – 14,20 zł
- A. Dawidczyk – Nowe wyzwania, zagrożenia i szanse dla bezpieczeństwa Polski u progu XXI wieku – 9 zł
- P. Dela, J. Wolejszo – Wsparcie komputerowe ćwiczeń wojskowych – 18 zł
- Dowodzenie lotnictwem sił powietrznych w działaniach wojsk lądowych (zespół autorów) – 17 zł
- W. Drażczyk – Logistyka sił powietrznych w działaniach wielonarodowych – 10 zł
- Drzewiecki D. – Wybrane zagadnienia z meteorologii lotniczej – 12 zł
- A. Fellner – Zautomatyzowane systemy kontroli ruchu lotniczego przestrzeni powietrznej – 23 zł
- M. Flemming – Międzynarodowe prawo humanitarne konfliktów zbrojnych – 45 zł
- P. Gawliczek, J. Pawłowski – Zagrożenia asymetryczne – 14 zł
- M. Gąska – Kompetencje organów władzy wykonawczej – 9 zł
- A. Glen - Kontrola przestrzeni powietrznej a zarządzanie ruchem lotniczym w Polsce w czasie kryzysu i wojny (materiały z konferencji) – 18 zł
- A. Glen, W. Marud – Kontrola przestrzeni powietrznej w czasie kryzysu i wojny – 18 zł
- J. Gotowała – Lotnictwo XXI wieku – 13 zł
- J. Gotowała – Zarys historii lotnictwa – 35 zł
- P. Gómy – Elementy analizy decyzyjnej – 16 zł
- P. Górski – Zastosowania matematyki wyższej w ekonomii – część I – 11,10 zł
- J. Groskrejc – Antropologiczne i aksjologiczne aspekty edukacji oficerów – 10 zł

- J. Kręcikij – Wybrane problemy kierowania zgrupowaniami wielonarodowych sił połączonych – 16 zł
- K. Kubiak – Współczesne siły morskie – 36 zł
- K. Kubiak, A. Szulczewski – Porty morskie w aspekcie przeładunków wojskowych – 13 zł
- R. Kuriata – Dowodzenie Siłami powietrznymi – 40 zł
- R. Kuriata, J. Nowak, W. Marud – Dowodzenie siłami powietrznymi. Cz. 3 Planowanie użycia sił powietrznych – 11 zł
- R. Kwećka, M. Gryga – Siły specjalne w kontekście współczesnych zagrożeń – 15 zł
- K. Kubiak – Transport wojsk i ładunków wojskowych drogą morską przy użyciu statków handlowych – 14 zł
- R. Kuriata, J. Nowak, M. Chojnacki – Planowanie użycia sił powietrznych – 16 zł
- Kurs specjalistyczny z obrony przed bronią masowego rażenia. Materiały pomocnicze – 35,50 zł
- Z. Lach, A. Łaszczuk – Geografia bezpieczeństwa – 48 zł
- M. Łokociejewski, W. Scheffs – Walka elektro-niczna w operacjach i walce – 25 zł
- L. Łukaszuk – Europejskie prawo pokoju i bezpieczeństwa – 20 zł
- T. Majewski – Ankieta i wywiad w badaniach wojskowych – 9 zł
- T. Majewski – Kierownik – dowódca w organizacji – 12 zł
- T. Majewski i in. – Planowanie w organizacji – 9 zł
- K. Malak – Polityka zagraniczna i bezpieczeństwa Białorusi – 18 zł
- K. Malak – Czynniki wojskowe w polityce zagranicznej Federacji Rosyjskiej (1991-2000) (rozprawa habilitacyjna) – 15 zł
- J. Marczak (red.) – Samoorganizacja społeczeństwa na rzecz bezpieczeństwa powszechnego. Samoobrona powszechna III RP – 20 zł
- M. Marszałek – Siły powietrzne w operacjach ewakuacyjnych (według poglądów amerykańskich) – 15 zł
- M. Marszałek – Wybrane aspekty operacji pozawojennych – 12 zł
- Z. Maślak (oprac.) – Informacje w obronie powietrznej – potrzeby, wymagania, zagrożenia. Materiały z sympozjum naukowego – 20 zł
- Z. Mączka – Prognozy a rzeczywistość rozwoju lotnictwa cywilnego w Polsce w latach 1992-2003 – 18 zł
- M. Michalec (oprac.) – Kierunki rozwoju rosyjskiej myśli teoretycznej i praktyki w zakresie użycia lotnictwa w walce – 16 zł
- B. Michailuk – Broń biologiczna – 21 zł
- J. Michniak (red.) – Projektowanie struktury organizacyjnej dowództwa brygady zmechanizowanej (pancernej) – 14 zł
- J. Michniak – Stanowiska dowodzenia w wojskach lądowych – 12 zł
- J. Michniak – Dowodzenie wojsk w teorii i praktyce – 16 zł
- G. Nowacki – Strategiczne siły jądrowe wybranych państw – 16 zł
- A. Nowak – Założenia dla perspektywicznego systemu rozpoznania – 18 zł
- E. Nowak – Gospodarowanie zasobami majątkowymi – 17 zł
- J. Nowak, M. Chojnacki – Dowodzenie siłami powietrznymi. Cz. 2. Systemy dowodzenia siłami powietrznymi – 11 zł
- J. Nowak, E. Cieślak – Dowodzenia lotnictwem wojsk lądowych – 20 zł
- M. Obrusiewicz – Geneza i prognoza kooperatywnych stosunków wojskowych końca XX i początku XXI w. na tle bezpieczeństwa europejskiego – 15 zł
- Operacja „Iracka Wolność”. Materiały z konferencji naukowej – 25 zł
- J. Pawłowski – Broń masowego rażenia orężem terroryzmu – 25 zł
- J. Pawłowski, A. Ciupiński (red.) – Umiędzynarodowiony konflikt wewnętrzny – 23 zł
- M. Pelc, M. Juszczyk – Matematyka – 25 zł
- M. Petrykowski – Strategie rozwoju wybranych niskokosztowych linii lotniczych w Europie –
- J. Płaczek – Ewolucja polskiej myśli obronno-ekonomicznej w latach 1976-2000 – 20 zł
- J. Płaczek – Gospodarka obronna Polski – 25 zł
- Podróż studyjna w systemie edukacji oficerów w AON. Materiały z sympozjum naukowego – 20 zł
- A. Polak – Wybrane zagadnienia obrony wybrzeża w Polsce (1920-2002) – 16 zł
- A. Polak – Teoria grup operacyjnych w polskiej sztuce wojennej okresu międzywojennego – 30 zł
- M. Polkowska – Międzynarodowe konwencje i umowy lotnicze oraz ich zastosowanie – zarys problematyki – 14 zł
- Praca w terenie na szczeblu taktycznym (praca zbiorowa) – 12 zł
- K. Przeworski – Ewakuacja jako sposób ochrony ludności – 8 zł
- Pułk przeciwlotniczy w działaniach operacyjnych (praca zbiorowa) – 20 zł
- A. Radomyski – Metody i treść pracy zespołu OPL na stanowisku dowodzenia dywizji zmechanizowanej – 21 zł
- A. Radomyski – Obrona przeciwśmigłowiecowa dywizji zmechanizowanej – 18 zł
- Rozpoznanie wojskowe (praca zbiorowa) cz. I – 16 zł, cz. II – 16 zł, cz. III – 16 zł

- J. Halik – Metodyka opracowania pracy magisterskiej i studyjnej – 17 zł
- J. Halik, J. Wolejszo – Ćwiczenia wojskowe sił zbrojnych RP w aspekcie interoperacyjności w ramach NATO – 16 zł
- M. Huzarski – Taktyka ogólna w wojskach lądowych – 21 zł
- Irak 2004. Ku normalności. Materiały z konferencji – 25 zł
- K. Jałoszyński – Terroryzm antyizraelski – 12 zł
- K. Jałoszyński – Terroryzm czy terror kryminalny w Polsce? – 12 zł
- K. Jałoszyński – Koncepcja współczesnych działań antyterrorystycznych (rozprawa hab.) – 23 zł
- J. Janczak – Właściwości organizacji łączności w specyficznych środowiskach i warunkach walki – 10 zł
- J. Janczak – System łączności brygady – 18 zł
- J. Janczak – Środki dowodzenia – 14 zł
- J. Janczak, P. Daniluk – Środki dowodzenia – 14 zł
- Cz. Jarecki – Użycie wojsk raketowych i artylerii w operacji – 15 zł
- T. Jemiolo (red.) – Broń masowego rażenia w świetle prawa międzynarodowego – 13 zł
- T. Jemiolo, K. Malak (red.) – Bezpieczeństwo zewnętrzne Rzeczypospolitej Polskiej – 25 zł
- T. Jemiolo – Globalizacja. Szanse i zagrożenia – 10 zł
- A. Józwiak, Cz. Marcinkowski – Wybrane problemy współczesnych operacji pokojowych – 18 zł
- A. Juncewicz – Natarcie kompanii zmechanizowanej – 10 zł
- A. Juncewicz – System dowodzenia batalionu – 10 zł
- M. Juszczyk – Wsparcie działań przez państwo gospodarza – 14 zł
- W. Kaczmarek – Działania operacyjne wojsk lądowych – 15 zł
- J. Kaczmarek – Stosunki transatlantyckie a bezpieczeństwo Europy – 23 zł
- L. Kanarski, P. Gawliczek – Przywództwo w armiach NATO – 9 zł
- L. Kanarski, B. Rokicki (red.) – Teoria i praktyka przywództwa wobec wyzwań edukacyjnych – 24 zł
- J. Kardas, K. Loranty – Wybrane problemy bezpieczeństwa i obronności państwa w opiniach pracowników administracji publicznej – 10 zł
- J. Kardas, K. Loranty – Instytucjonalizacja przygotowania obronnego kadr administracji – 15 zł
- J. Karpowicz – Ratownictwo lotnicze – 14 zł
- J. Karpowicz, E. Klich – Bezpieczeństwo lotów i ochrona lotnictwa przed atakami bezprawnej ingerencji – 23 zł
- J. Karpowicz, E. Cieślak – Lotnictwo wsparcia w sojuszniczych działaniach powietrznych – 20 zł
- J. Karpowicz, K. Kozłowski – Bezzałogowe statki powietrzne i miniaturowe aparaty latające – 21 zł
- J. Karpowicz – Współczesne konstrukcje lotnicze – 23 zł
- J. Karpowicz, P. Krawczyk – Lotnictwo myśliwskie. Zakres użycia i taktyka działania – 21 zł
- Cz. Kącki – Siły wielonarodowe do misji pokojowych – 15 zł
- Cz. Kącki – Izrael. Jego wpływ na rozwój sytuacji w regionie Bliskiego Wschodu – 15 zł
- Kierowanie mobilnymi systemami łączności wojsk lądowych (praca zbiorowa) cz.I – 16 zł
- W. Kitler (red.) – Obrona cywilna (niemilitarna) w obronie narodowej III RP – 25 zł
- W. Kitler – Obrona narodowa w wybranych państwach demokratycznych – 13 zł
- T. Kochański – Logistyka jako koncepcja zintegrowanego zarządzania – 18 zł
- T. Kochański – Marketing i logistyka – nowoczesne narzędzia gospodarowania w wojskowej jednostce budżetowej – 18 zł
- T. Kochański, S. Kurek – Międzynarodowy i globalny wymiar rywalizacji przedsiębiorstwa – 20 zł
- S. Korzeniowski – Żandarmeria wojskowa w działaniach taktycznych – 13 zł
- S. Kowalkowski – Zabezpieczenie inżynieryjne działań taktycznych w terenie lesistym (lesistojeziornym) – 23 zł
- D. Kozerański – Udział jednostek Wojska Polskiego w międzynarodowych operacjach pokojowych w latach 1973-2003 – 26 zł
- D. Kozerański – Międzynarodowe operacje pokojowe. Planowanie, zadania, warunki i sposoby realizacji – 26 zł
- M. Koziński – Umowa offsetowa i inne formy udziału państwa w międzynarodowym obrocie gospodarczym – 10 zł
- M. Kozub – Lotnictwo w operacjach połączonych – 8 zł
- M. Kozub – Lotnictwo wojsk lądowych w operacjach połączonych – 9 zł
- M. Kozub – Lotnictwo w bojowym poszukiwaniu i ratownictwie – 9 zł
- M. Krč, J. Šelešovský, L. Ivánek – Ekonomiczne aspekty rozwoju produkcji zbrojeniowej Czechosłowacji i Republiki Czeskiej w latach 1918-2000 – 20 zł
- J. Kręcikij – Współczesne kierowanie wojskami. Proces dowodzenia – 12 zł
- J. Kręcikij – Metodyka pracy sekcji dowodzenia oddziału i związku taktycznego – 15 zł
- J. Kręcikij – Praca dowództwa brygady podczas przygotowania i prowadzenia obrony – 40 zł

- M. Wrzosek – Taktyczny system rozpoznania wojsk lądowych – 14 zł
- Wsparcie informacyjne obrony powietrznej. Materiały z sympozjum naukowego – 18 zł
- Wydział Lotnictwa i Obrony Powietrznej AON – Ewolucja dla postępu. Materiały z konferencji – 18 zł
- E. Zabłocki – Dowodzenie siłami powietrznymi. Cz. 1. Podstawowe zagadnienia – 11 zł
- E. Zabłocki – Współczesne siły powietrzne – 13 zł
- E. Zabłocki, M. Chojnacki – Dowodzenie siłami powietrznymi NATO – 18 zł
- S. Zalewski – Służby specjalne w państwie demokratycznym – 11 zł
- B. Zdrodowski, M. Marszałek – Operacje pozawojenne sił powietrznych – 16 zł
- J. Zieliński (red.) – Podstawowe założenia dydaktyki sztuki operacyjnej – 16 zł
- J. Zuziak – Dzieje Instytutu Józefa Piłsudskiego w Londynie 1947–1997 – 25 zł

---

**Zamówienia przyjmujemy telefonicznie lub pisemnie**

---

- E. Radwan – Polityczne myślenie a moralność profesjonalisty wojskowego – 12 zł
- C. Rutkowski – Zarządzanie strategiczne na drodze ku nowej filozofii i nowym paradygmatom – 20 zł
- W. Scheffs – Możliwości bojowo-rozpoznawcze pododdziałów walki elektronicznej – 14 zł
- A. Skrabacz – Ratownictwo w III RP. Ogólna charakterystyka – 18 zł
- J. Skrzyp, Z. Lach – Informator geograficzny. Państwa członkowskie NATO – 20 zł
- J. Skrzyp (red.) – Informator geograficzny o państwach kandydujących do Sojuszu Północnoatlantyckiego – 16 zł
- S. Smyk – Zabezpieczenie logistyczne batalionu w działaniach taktycznych – 15 zł
- Z. Skwarek – Powietrzne systemy wczesnego wykrywania i powiadamiania – 16 zł
- J. Słowik – Wybrane determinanty organizacji systemu dowodzenia brygady obrony terytorialnej – 17 zł
- J. Słowik – Pododdziały wsparcia dowodzenia w armiach wybranych państw – 16 zł
- Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego (praca zbiorowa) – 10 zł
- Słownik terminów z zakresu psychologii (praca zbiorowa) – 12 zł
- Słownik pojęć sojuszniczej obrony powietrznej (praca zbiorowa) – 12 zł
- G. Sobolewski Wspólne działania obronne wojsk operacyjnych i obrony terytorialnej – 21 zł
- G. Sobolewski – Rola terenu zurbanizowanego we współczesnych operacjach – 23 zł
- H. Spustek – Wybrane zagadnienia badań operacyjnych i modelowania liniowego – 8 zł
- Z. Stachowiak – Metodyka i metodologia pisania prac kwalifikacyjnych (licencjackich, magisterskich i podyplomowych) – 9 zł
- Z. Stachowiak, R. Kłodziński – Ekonomia przedsiębiorstwa – 18 zł
- Z. Stachowiak, J. Płaczek (red.) – Wybrane problemy ekonomiki bezpieczeństwa – 30 zł
- R. Stępień (red.) – Edukacja w wyższych szkołach wojskowych – 21 zł
- M. Strzoda (red.) – Wybrane terminy z zakresu dowodzenia i zarządzania – 8 zł
- M. Strzoda – Zasady i wymagania dowodzenia – 29,10 zł
- M. Strzoda – Słownik nazw, skrótów i akronimów państw, instytucji, dowództw, jednostek organizacyjnych i osób funkcyjnych – 8 zł
- M. Strzoda, N. Prusiński – Rola i zadania zespołu organizacji dowodzenia na stanowisku dowodzenia brygady – 13 zł
- J. Suwart – Zarys obrony cywilnej – 30 zł
- W. Szczurowski – Kompania w obronie – 8 zł
- Sztuka wojenna we współczesnych konfliktach zbrojnych (praca zbiorowa) – 28 zł
- B. Szulc, T. Majewski – Rozwój kompetencji kierowniczych – 16 zł
- R. Szustek – Wybrane problemy nawigacji lotniczej – 21 zł
- R. Szpyra – Powietrzna sztuka operacyjna wybranych państw – 17 zł
- R. Szpyra – Powietrzny wymiar współczesnej wojny – 13 zł
- R. Szpyra – Militarne operacje informacyjne – 18 zł
- A. Szymonik – Logistyczne zarządzanie wojskową jednostką budżetową – 25 zł
- Środki dowodzenia (praca zbiorowa) – 14 zł
- Śladkowski S. – Aspekty militarne i niemilitarne zagrożeń środowiskowych – 18 zł
- Terroryzm a broń masowego rażenia (praca zbiorowa) – 18 zł
- Trudna stabilizacja. Materiały z konferencji – 30 zł
- Użycie wojsk raketowych i artylerii w operacjach (praca zbiorowa) – 20 zł
- J. Wolejszo – Trening sztabowy dowództw szczebla taktycznego SZ RP – 20 zł
- J. Wolejszo – Transformacja dowództwa szczebla taktycznego na stanowiska dowodzenia w trakcie realizacji ćwiczeń operacyjno-taktycznych – 16 zł
- J. Wolejszo – Wybrane problemy przygotowania i realizacji ćwiczeń sojuszniczych NATO – 18 zł
- J. Wolejszo – Wybrane aspekty projektowania struktur organizacyjno-funkcjonalnych ośrodków decyzyjnych – 18 zł
- J. Wolejszo – Rodzaje i formy ćwiczeń operacyjno-taktycznych prowadzonych w wybranych armiach NATO – 15 zł
- J. Wolejszo – Wybrane aspekty doskonalenia ośrodków decyzyjnych – 10 zł
- J. Wolejszo – Wybrane problemy procesu planowania i rozliczania działalności szkoleniowej na szczeblach taktycznych w SZ RP – 18 zł
- J. Wolejszo, Z. Fiołna – Dowodzenie brygadą zmechanizowaną (pancerną) w marszu – 17 zł
- Wojsko wobec polskiego października '56. Rezolucje, uchwały, listy (wybór, wstęp i opracowanie: (E. J. Nalepa) – 30 zł
- J. Wojtasik (red.) – Studia z dziejów polskiej techniki wojskowej od XVI do XX wieku – 27 zł
- M. Wrzosek – Działania rozpoznawcze na obszarze kraju – 12 zł
- M. Wrzosek – Proces dowodzenia w batalionie rozpoznawczym – 22 zł
- M. Wrzosek – Organizacja pracy taktycznej komórki rozpoznania – 20 zł
- M. Wrzosek – Koordynacja w działaniach taktycznych wojsk lądowych – 10 zł

ISBN 83-89423-18-9

**AON** Wydział  
Wydawniczy