

# BEZPIECZEŃSTWO W PERSPEKTYWIE CYBERNETYCZNYCH SPRZĘŻEŃ ZWROTNYCH

Paweł KAWALERSKI

Wojskowa Akademia Techniczna

**Streszczenie:** Zasadniczym celem Autora tekstu jest deskrypcja i eksplikacja prawidłowości związanych z bezpieczeństwem systemów społecznych wyrażona w języku cybernetyki. Jest to próba rozwinięcia ujęcia systemowo-cybernetycznego filozofii bezpieczeństwa Janusza Świniarskiego i włączenia się w dyskurs wokół badania bezpieczeństwa. Jako przypuszczenie badawcze przyjmuje się sąd, że cybernetyka jako konkretna nauka dedukcyjna w stadium aksjomatycznym i abstrakcyjnym, pozwala skutecznie zastosować swój warsztat badawczy do analizy funkcjonowania sprzężeń zwrotnych w społeczeństwie (przyjmując oddziaływania skokowe) i procedur bezpieczeństwa. Cybernetyczna perspektywa sprzężeń zwrotnych pozwala na wzbogacenie nauki o metodach sprawiania bezpieczeństwa przez wskazanie ich związku z zasilaniem energetycznym i informacyjnym oraz rozróżnieniem szesnastu procedur.

**Słowa kluczowe:** cybernetyka społeczna, filozofia bezpieczeństwa, bezpieczeństwo narodowe, teoria bezpieczeństwa

## WSTĘP

Termin „sprzężenie” to główny składnik siatki pojęciowej nauki o sterowaniu, czyli cybernetyki. W tradycji językowej, słowo „cybernetyka” utożsamiać należy z wyrazem pochodzenia starogreckiego *kybernetiken* – umiejętność sterowania lub kierowania, *kybernetes* – to po prostu sternik okrętu, pilot. O cybernetyce w znaczeniu „umiejętności sterowania” czy „umiejętności prowadzenia ludzi”, po raz pierwszy wspominał Platon w dialogu pt. *Gorgiasz*. Przypisuje on Sokratesowi posługiwanie się tymże wyrazem w kontekście zdania, że: *Cybernetyka chroni od największych niebezpieczeństw nie tylko dusze, lecz również ciało i dobytek*<sup>1</sup>. Ideę tego zdania to w kontekście współczesnej wiedzy o sterowaniu wyrazić można następująco: cybernetyka zapewnia bezpieczeństwo nie tylko tego, co intelektualno-duchowe wyrażane w informacji, lecz także to, co materialno-energetyczne.

Zdaje się, że jako pierwszy w języku polskim wyraz cybernetyka użył Bronisław Ferdynand Trentowski – zaliczany do wybitnych polskich filozofów czynu – w książce pt. *Stosunek filozofii do cybernetyki, czyli sztuki rządzenia narodem*, z 1843 roku. W niej stwierdza, że: „Cybernetyka jest trudną sztuką rządzenia narodem”<sup>2</sup>. Co więcej argumentuje również, że: Cybernetyka rządzi teraźniejszością.

<sup>1</sup> Platon, *Gorgiasz*, przeł. W. Witwicki, PWN, Warszawa 1958, s. 138 (511d).

<sup>2</sup> B.F. Trentowski, *Stosunek filozofii do cybernetyki czyli sztuki rządzenia narodem*, Nakładem Księgarni J.K. Żupańskiego, Poznań 1843, s. 9 (zob. też: [https://fbc.pionier.net.pl/id/oai:www.wbc.poznan.pl:51878\[dostęp: 20.06.2017.\]](https://fbc.pionier.net.pl/id/oai:www.wbc.poznan.pl:51878[dostęp: 20.06.2017.])).

Dzisiaj cybernetyka jest rozkazującą panią, a filozofia jest jej służebnicą, ale dzisiejsza filozofia jest panią cybernetyki jutrzejszej<sup>3</sup>. Użycie to wiąże cybernetykę z takim sterowaniem i rządzeniem narodem, aby zapewnić jemu suwerenność, szczęście i bezpieczeństwo. O ile dla Trentowskiego przedmiotem cybernetyki jest trudna sztuka sterowania narodem, to dla redefiniującego pojmowanie cybernetyki u schyłku pierwszej połowy XX wieku Norberta Wienera jest ona już nie tyle sztuką, co nauką o sterowaniu i komunikacji. Tak głosi tytuł jego sztandarowej pracy pt. *Cybernetyka, czyli sterowanie i komunikacja w zwierzęciu i maszynie* – wydanej w 1948 r. Wiener zaproponował wyodrębnienie cybernetyki jako nauki zajmującej się wszelkimi procesami sterowania, na co zresztą wskazuje sam tytuł jego pracy. Kolejne istotne dzieło Wienera w dziedzinie cybernetyki to: *Cybernetyka i społeczeństwo*, wydana po raz pierwszy w roku 1950.

Istotny wkład w rozwój cybernetyki wniósł również C. E. Shannon, który w roku 1948 opublikował książkę pt. *Matematyczna teoria komunikacji*, zawiązując tym samym kierunek badań nad tzw. ilościową teorią informacji, umożliwiając tym samym rozwój informatyki, tj. nauki o przekazywaniu, przetwarzaniu i przechowywaniu informacji<sup>4</sup>.

W krajach tzw. bloku komunistycznego aż do roku 1956, cybernetyka znajdowała się w ideologicznej niełasce. *Krótki słownik filozoficzny* podawał następującą definicję cybernetyki: „(...) reakcyjna pseudonauka, stworzona w USA po drugiej wojnie światowej i szeroko propagowana również w innych krajach kapitalistycznych; postać współczesnego mechanicyzmu (...). W cybernetyce ujawnia się w sposób jaskrawy jeden z podstawowych rysów światopoglądu burżuazyjnego – jego antyhumanitaryzm (...). 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”<sup>5</sup>.

W przeciągu niespełna siedemdziesięciu lat od powszechnie uznanego ukonstytuowania się cybernetyki jako nauki o sterowaniu, rządzeniu i zarządzaniu, powstała rozległa literatura na tematy i problemy z nią związane, organizowano liczne sympozja i zjazdy<sup>6</sup>. Metody cybernetyki wykorzystywano również w pionierskich badaniach: w naukach ekonomicznych, czego przykładem jest Oskar Lange i jego książka *Wstęp do cybernetyki ekonomicznej*; w naukach prawnych, czego przykładem jest F. Studnicki i jego książka *Cybernetyka i prawo*; a nawet w naukach o sporcie, czego wyrazem jest książka Ryszarda Koziola pt. *Cybernetyka w sporcie*; w socjologii i teorii kultury, filozofii oraz w wielu innych dziedzinach. Na jej podstawie budowano

<sup>3</sup> Ibidem, s. 194.

<sup>4</sup> J. Kossecki, *Naukowe podstawy nacjonalizmu*, HarFOR, Warszawa 2014, s. 138.

<sup>5</sup> M. Rozental, P. Judin, *Krótki słownik filozoficzny*, Warszawa 1955, s. 76-77.

<sup>6</sup> W latach 1962-1993 funkcjonowało Polskie Towarzystwo Cybernetyczne. PTC od 1978 roku do 1993 roku wydawało kwartalnik „*Postępy Cybernetyki*”, Wydaw. Zakł. Nar. im. Ossolińskich.

i doskonalono teorie takie głównie jak: teoria systemów, teoria informacji, teoria organizacji, teoria optymalizacji, teoria modelowania.

W swoich początkach najszybciej rozwijała się cybernetyka techniczna, która zdominowała pozostałe działy wówczas wykształcone, tj. cybernetykę ogólną, biocybernetykę, socjocybernetykę. A to dlatego, że: „Ponieważ zaś urządzenia techniczne, jeżeli się nie psują, są **systemami deterministycznymi** – tzn. takimi, których następne stany w sposób dokładny (tj. z prawdopodobieństwem równym 1) przewidywać na podstawie znajomości ich stanów poprzednich – zatem organizmy żywe i społeczeństwa starano się w cybernetyce traktować jako systemy deterministyczne; w rzeczywistości są one jednak **systemami probalistycznymi** – tzn. takimi, których następne stany możemy na podstawie znajomości stanów poprzednich przewidywać z prawdopodobieństwem istotnie różnym od 1”<sup>7</sup>. Jeśli chodzi jednak o zastosowanie metod cybernetyki do analizy procesów sterowniczych w organizmach żywych, a także w społeczeństwie, to dopiero odkrycia Mariana Mazura w znaczącym stopniu umożliwiły diagnostyczne badania i rozwój cybernetyki społecznej w Polsce<sup>8</sup>.

Pojawienie się cybernetyki w nowym wydaniu to niewątpliwie wyraz dążenia ludzi do wiedzy, która pozwalałaby systematyzować i kształtować złożone zjawiska w maszynach, organizmach żywych i społecznościach<sup>9</sup>. W ramach cybernetyki zbudowano podstawy metodologiczne pozwalające integrować naukę, która przed jej powstaniem charakteryzowała się daleko posuniętą atomizacją. Ważnym stwierdzeniem jest to, że cybernetyka w nowoczesnym wydaniu daje możliwość tworzenia wszechstronnych syntez naukowych, co zdaje się być kluczowym rozwiązaniem na miarę czasów rewolucji naukowo-informacyjnej, a zwłaszcza w kwestii bezpieczeństwa systemów społecznych, ujmowanego w sposób holistyczny (kompleksowy). Jest to kwestia takiego sterowania tymi systemami, aby zapewnić ich trwanie, przetrwanie i rozwój oraz doskonalenie przez wykorzystanie sprzężeń.

## 1. Mechanizm sprzężeń w cybernetyce ogólnej

W części wprowadzającej do eksploracji zagadnienia głównego, które zostało zasygnalizowane w tytule artykułu, trzeba posłużyć się językiem „Aksjomatycznej Teorii Poznania” (ATP)<sup>10</sup>. Wskazana teoria poznania jest to stadium abstrakcyjne nauk dedukcyjnych i tym się charakteryzuje, że abstrahuje się od zastanego znaczenia swoistych pojęć pierwotnych, tj. pojęć, których się używa bez podawania ich definicji. Przyjmuje się, że znaczenie swoistych pojęć pierwotnych dopiero się konstytuuje.

<sup>7</sup> J. Kossecki, *Elementy nowoczesnej wiedzy o sterowaniu ludźmi*, WZiA, Kielce 2001, s. 10.

<sup>8</sup> Zob. M. Mazur, *Cybernetyczna teoria układów samodzielnych*, PWN, Warszawa 1966.

<sup>9</sup> P. Sienkiewicz, *Poszukiwanie golema*, KAW, Warszawa 1988, s. 8.

<sup>10</sup> Zob. J. Kossecki, *Metacybernetyka*, HarFor, 2015, s.

Postanawia się, że pojęcia te mają być nazwami takich obiektów, które spełniają warunki, jakie na nie nakładają aksjomaty, pomijając ich dotychczasowe (zastane) znaczenie, pod warunkiem, że w ogóle miały dotychczas jakieś znaczenie (tworzenie konwencji)<sup>11</sup>.

Do pojęć podstawowych języka aksjomatycznej teorii poznani, które traktujemy jako pojęcia pierwotne, należy zaliczyć trzy: *obiekt elementarny*, *zbiór* i *relacja*. Obiekt elementarny jest to taki obiekt, którego nie dzielimy na obiekty mniejsze. Mogą występować obiekty abstrakcyjne i materialne. Pierwszy typ jest charakterystyczny dla logiki i matematyki. Możemy im przypisać: przynależność do zbioru, wielkość, położenie w czasie i przestrzeni. Drugi typ obiektów jest przedmiotem badań m. in. cybernetyki, fizyki, a przypisać im można dodatkowo masę  $m$  i energię  $E$ <sup>12</sup>. Należy zaznaczyć, że określenie czegoś obiektem elementarnym, relacją lub zbiorem obiektów elementarnych i relacji (systemem), nie jest jego cechą ontologiczną.

W przypadku relacji podział jest identyczny. Dzieli się one na: abstrakcyjne i materialne. Relacje abstrakcyjne to np. tożsamość  $\equiv$ , równość  $=$ , mniejszość  $<$ , większość  $>$ . Relacje materialne dzieli się jeszcze na bierne, tzn. występują wówczas, gdy między obiektami nie ma przepływu masy i energii, oraz czynne, tzn. sprzężenia, które występują wówczas, gdy ma miejsce przepływ energomaterii i informacji – tzn. ma miejsce oddziaływanie<sup>13</sup>.

W ATP system jest to zbiór elementów i relacji:  $S_x \equiv (O_x, R_x)$ . Zbiór wszystkich obiektów elementarnych  $x, o_i$  nazywamy **substancją** systemu  $S_x$ , zaś zbiór wszystkich relacji  $x, r_{ks}$  **strukturą** tego systemu.

Jeżeli w systemie nie ma sprzężeń między elementami, wówczas jest to **system niezorganizowany**. Zaś system w którym występują sprzężenia między elementami, wówczas jest to **system zorganizowany**. Tymczasem cybernetyka za przedmiot swoich badań, przyjmuje systemy zorganizowane, w których zachodzą procesy sterowania zmierzające do celu określonego przez organizatora w programie sterowania. Inaczej mówiąc, jest to **system cybernetyczny**<sup>14</sup>.

Przykładowo, zbiór części samochodu, które nie są w żaden sposób połączone jest to system niezorganizowany. Dopiero połączenie tych części w jedną całość, pozwala utworzyć system zorganizowany. Jednakże dopiero, gdy samochodem zacznie kierować człowiek, w określonym celu, powstaje system cybernetyczny.

Według identycznego wzorca opisać można inny system, przyjmując tym razem za egzemplifikację obiektu elementarnego np. człowieka. Zbiór ludzi, będących żołnierzami nie należących do żadnego oddziału to system niezorganizowany. Utworzenie z takiego zbioru żołnierzy zwartego oddziału powoduje ukonstytuowanie

<sup>11</sup> K. Ajdukiewicz, *Logika pragmatyczna*, PWN, Warszawa 1964, s. 158-161.

<sup>12</sup> J. Kossecki, *Elementy...*, op. cit., s. 14.

<sup>13</sup> Ibidem, s. 15.

<sup>14</sup> J. Kossecki, *Elementy...*, op. cit., s. 21.



systemu zorganizowanego. Jednakże dopiero wprowadzenie organizatora (dowódcy), który będzie wyznaczał cele (zadania) dla oddziału, spowoduje powstanie systemu cybernetycznego<sup>15</sup>.

Istotnym odkryciem Mazura było wprowadzenie metody dającej możliwość określenia oraz mierzenia stopnia zorganizowania systemu (struktury). Stwierdził on, że „(...) przebiegi sterownicze są zarazem przebiegami informacyjnymi. Wobec tego struktura jest informacją, a zmiany struktury – przetwarzaniem informacji. (...) Z rozważań tych wynika, że struktura może wzrastać lub maleć w takim znaczeniu, w jakim może wzrastać lub maleć informacja”<sup>16</sup>. Pozostaje jeszcze kwestia ewaluacji występujących zmian struktury, tj. ilościowego określenia miary stopnia organizacji danego systemu jako całości. Służy temu wielkość zwana entropią. Sens zjawiska skłonności każdego systemu do entropii, tzn. drugie prawo termodynamiki, w sposób popularny ujął Wiener pisząc o nim, że jest to (...) „skłonność natury do psucia tego, co zorganizowane, i do niszczenia tego, co posiada jakiś sens”<sup>17</sup>. Następnie stwierdza, że: „Jesteśmy w sytuacji, w której wszechświat jako całość posłuszny jest drugiemu prawu termodynamiki: zamęt wzrasta, porządek maleje”<sup>18</sup>.

W procesie sterowania organizator systemu musi stale zwalczać negatywne skutki mimowolnego wpływu tegoż prawa, które Platon z Arystotelesem nazywał prawem „gnicia” i „zaniku” – destrukcji i degradacji. Można powiedzieć, że przeciwdziałanie entropii jest istotą również bezpieczeństwa każdego systemu, ponieważ jej zwalczanie wpisuje się w proces zabezpieczenia łańcucha podstawowego. A proces „gnicia”, „zaniku” i degradacji oraz „zamętu” wpisuje się w stan niebezpieczeństwa – zaprzecza bezpieczeństwu albo jest jego drugą i negatywną stroną<sup>19</sup>.

*Dla prostoty rozpatrzmy układ złożony z dwóch elementów  $X_1$  i  $X_2$ . Obliczmy teraz entropię układu jako całości.*

*W przypadku całkowitej niezależności elementów w skrajnie niezorganizowanym układzie entropia ogólna tj. układu jako całości, będzie maksymalna i równa sumie entropii poszczególnych elementów:*

$$H_o(X_1, X_2) = H(X_1) + H(X_2),$$

gdzie  $H_o(X_1, X_2)$  oznacza entropię układu jako całości,

$H(X_1)$  entropię elementu  $X_1$ ,

$H(X_2)$  entropię elementu  $X_2$ <sup>20</sup>.

<sup>15</sup> Ibidem.

<sup>16</sup> M. Mazur, *Cybernetyczna teoria ...*, op. cit., s. 49.

<sup>17</sup> N. Wiener, *Cybernetyka i społeczeństwo*, tłum. O. Wojtasiewicz, Książka i Wiedza, Warszawa 1960, s. 15.

<sup>18</sup> Ibidem, s. 37.

<sup>19</sup> Por.: J. Świniarski, W. Chojnacki, *Filozofia bezpieczeństwa. Podręcznik akademicki*, AON, Warszawa 2004, s. 14 (zob. też: [docer.pl/doc/50ne](http://docer.pl/doc/50ne) [dostęp: 20.06.2017]).

<sup>20</sup> J. Kossecki, *Cybernetyka społeczna*, PWN, Warszawa 1981, s. 17-18.

Wprowadzenie sprzężeń do systemu, czyli inaczej mówiąc wprowadzenie wzajemnych oddziaływań elementów oraz zależności od stanów innych elementów w systemie, prowadzi do zwiększenia jego stopnia organizacji tzn. negentropii i równocześnie wiąże się z ubytkiem entropii. Jednocześnie ogólna entropia systemu będzie mniejsza od sumy entropii poszczególnych elementów<sup>21</sup>:

$$H_1(X_1, X_2) < H(X_1) + H(X_2)$$

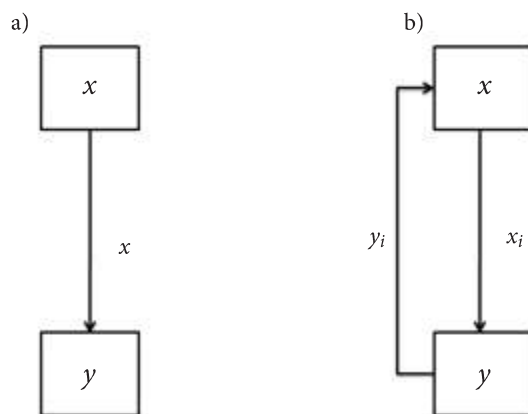
Biorąc pod uwagę teorię ilościową informacji autorstwa C.E. Shannona, miara przyrostu ilości informacji między stanem  $y_1$  a  $y_2$ , jest równocześnie miarą wzrostu stopnia organizacji. Wskazana zależność wyraża się wzorem<sup>22</sup>:

$$I_1 = H_1 - H_2 = \Delta$$

Z tego wynika, że zmiany ilości informacji powodują zmiany stopnia organizacji systemu tzn. całej struktury. Stąd sterowanie systemem należy interpretować jako celowe zmiany struktury.

Rozpatrując sprzężenia między dwoma dowolnymi obiektami/systemami, wprowadza się zasadniczy ich podział na dwa rodzaje (rys. 1)<sup>23</sup>:

1. **sprzężenia proste** – występują, kiedy tylko jeden z obiektów relacji oddziałuje na drugi;
2. **sprzężenie zwrotne** – występują, kiedy jeden z obiektów relacji oddziałuje na drugi, a drugi obiekt oddziałuje na pierwszy.



Rys. 1. Rodzaje sprzężeń: a) proste, b) zwrotne

Źródło: J. Kossecki, *Elementy nowoczesnej wiedzy o sterowaniu ludźmi*, WZiA, Kielce 2001, s. 25

<sup>21</sup> Ibidem, s. 18.

<sup>22</sup> Ibidem.

<sup>23</sup> J. Kossecki, *Elementy...*, op. cit., s. 25.

W istocie rzeczy mamy do czynienia jedynie ze sprzężeniami zwrotnymi. Czasem w ramach uproszczenia, gdy jeden z elementów sprzężenia zwrotnego jest mało istotny, pomija się go i traktuje oddziaływanie jako sprzężenie proste (lewa część rysunku nr 1). W takim przypadku między systemem X i Y, oddziaływanie wyjściowe systemu X, czyli jego reakcje – oznaczone  $R_x = y$ , będzie równe oddziaływaniu wejściowemu systemu Y – reakcje systemu X są bodźcami dla systemu Y i są oznaczone jako  $B_y$ . Zatem opisana zależność wyraża się wzorem<sup>24</sup>:

$$x = B_x = R_y$$

Rzecz ma się inaczej w przypadku, gdy między systemami/obiektami zachodzi sprzężenie zwrotne (prawa strona rysunku nr 1), czyli wzajemne ich oddziaływanie na siebie, tworzą ciągi kolejnych cykli.

*Jeżeli przyjąć, że najpierw obiekt X oddziałuje na obiekt Y, a następnie obiekt Y oddziałuje na obiekt X itd., wówczas możemy rozpatrywać kolejne cykle sprzężenia zwrotnego, które ponumerujemy 1, 2, ..., n, n+1... Przyjmijmy, że cykle te rozpoczynają się od reakcji obiektu X, którą oznaczymy  $x_i$ ; reakcje obiektu Y oznaczymy  $y_i$ , reaktywności obiektów X i Y oznaczymy odpowiednio  $r_x$  i  $r_y$ . Założymy dla uproszczenia, że reaktywności  $r_x$  i  $r_y$  będą w kolejnych cyklach stałe, zmieniać się będą natomiast reakcje  $x_i$  i  $y_i$ , przy czym  $i = 1, 2, \dots, n, n+1, \dots$  oznacza numer cyklu.*

Rozpatrzmy dowolny cykl o numerze n, zgodnie z naszą konwencją rozpoczyna się od reakcji obiektu X, który staje się bodźcem dla obiektu Y:

$$x_n = R_{x_n} = R_{y_n}$$

Pod wpływem bodźca  $x_n$  obiekt Y generuje reakcje  $y_n$ , która zgodnie ze wzorem powyżej przybierze postać:

$$y_n = x_n \cdot r_y$$

*Reakcja obiektu Y staje się z kolei bodźcem dla obiektu X:*

$$y_n = R_{y_n} = B_{x_{n+1}}$$

*Pod wpływem bodźca  $y_n$  obiekt X generuje reakcje  $x_{n+1}$  (która rozpoczyna następny cykl) i zgodnie ze wzorem powyżej przybierze postać<sup>25</sup>:*

$$x_{n+1} = y_n \cdot r_x$$

Systemy cybernetyczne (sterownicze) są to systemy otwarte o bardzo wysokim stopniu złożoności. To znaczy, że taki system jest w ciągłym kontakcie ze swoim otoczeniem i tym samym dokonuje wymiany energii i informacji niezbędnej do podtrzymania swojej organizacji wbrew niszczącemu oddziaływaniu czasu – naturalnemu

<sup>24</sup> Ibidem.

<sup>25</sup> J. Kossecki, *Elementy...*, op. cit., s. 26.

prawu „zaniku”, „gnicia” i „zamętu” oraz destrukcji świata realnego. Tymczasem wzrost uporządkowania własnej struktury i utrzymanie jego pożądanego stopnia, powodują odrzucenie do otoczenia entropii. Taka jest cena zachowania równowagi i ewoluowania systemu w kierunku stanów o wyższym stopniu złożoności.

Przywołane pojęcie złożoności można zilustrować w następujący sposób<sup>26</sup>:

- system złożony składa się z różnorodnych elementów o wyspecjalizowanych funkcjach,
- elementy systemu na różnych poziomach hierarchicznych mają wewnętrzną strukturę (np. człowiek składa się z komórek, organów, zespołu organów),
- elementy na różnych poziomach powiązane są wielością połączeń (duże zagęszczenie wzajemnych powiązań),
- większość oddziaływań między elementami złożonego systemu mają charakter nieliniowy.

System zamknięty nie wchodzi w sprzężenie z otoczeniem i nie wymienia z nim ani energii, ani informacji; jest całkowicie odcięty od świata zewnętrznego. Nie może tym samym przeciwdziałać oddziaływaniom niszczącym i w miarę zachodzenia reakcji, jego entropia wzrasta, dążąc do maksymalnej jej wartości (następuję dezorganizacja). Zatem taka struktura nie może ewoluować, a z powodu braku równowagi wewnętrznej, jedynie przechodzi przez fazy załamania.

W kompleksowym i syntetycznym opisie dowolnego systemu cybernetycznego (sterowniczego), wyróżnia się dwie zasadnicze grupy cech: dotyczące aspektu strukturalnego oraz funkcjonalnego. Pierwszy z nich dotyczy organizacji przestrzennej składników, czyli elementów składowych systemu. Drugi aspekt odnosi się on do kluczowych zjawisk uzależnionych od czasu (wzrost, ewolucja, stabilność, wymiana). Tymczasem szczególnie interesujący, z punktu widzenia przedstawianego tematu artykułu, jest aspekt funkcjonalny systemu i mechanizm sprzężenia zwrotnego w sterowaniu<sup>27</sup>.

## 2. Rodzaje sprzężeń zwrotnych

Działanie obiektu/systemu i wielkości je opisujące, może spowodować zwiększenie lub zmniejszenie drugiej wielkości – konstatuje cybernetyka ogólna. Tym samym, wzrost wielkości wejściowej powodujący wzrost wielkości wyjściowej. W cybernetyce tej nazywa się to *afirmacją*. Natomiast wzrost wielkości wejściowej powodujący zmniejszenie wielkości wyjściowej nazywa się *negacją*. Z tej racji wyprowadza się dwa podstawowe typy pętli sprzężeń zwrotnych:  **dodatni** (afirmacja-afirmacja; iloczyn reaktywności jest dodatni) i **ujemny** (negacja-afirmacja; iloczyn

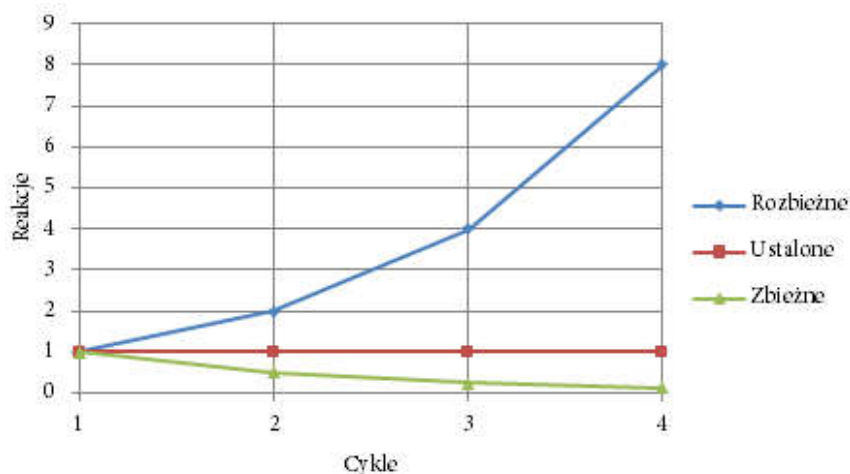
<sup>26</sup> J. de Rosnay, *Makroskop*, tłum. H. Pawlikowska, PIW, Warszawa 1982, s. 105-106.

<sup>27</sup> Zob. J. de Rosnay, *Makroskop*, op. cit., s. 107-109.

reaktywności jest ujemny)<sup>28</sup>. Inaczej mówiąc, jeżeli oddziaływanie jednego obiektu przyczynia się do ułatwienia lub przyspieszenia transformacji (reakcji) drugiego obiektu, w tym samym kierunku co wcześniejsze reakcje (rezultaty), to mamy do czynienia ze sprzężeniem dodatnim (*postive feed back*) – następuje kumulacja wyników (wzrost lub zmniejszenie). W przypadku, gdy nowe oddziaływanie powoduje reakcje w kierunku przeciwnym do poprzednich reakcji (rezultatów), mamy do czynienia ze sprzężeniem ujemnym (*negative feed back*) – następuje stabilizacja i utrzymanie równowagi. Zarówno sprzężenia dodatnie jak i ujemne mogą prowadzić w konsekwencji do pewnego stanu nasycenia (zbieżność) lub spowodować lawinowy proces zmierzający do zniszczenia (destrukcji) sprzężonych obiektów. Pętla sprzężenia zwrotnego powoduje narastanie rozbieżności (ekspansja, eksplozja lub zaprzestanie wszelkiej działalności). Jeśli są to sprzężenia rozbieżne to „więcej” prowadzi do „więcej” lub „mniej” prowadzi do „mniej”. Taka pętla dodatnia rozbieżna pozostawiona sama sobie może skutkować totalną destrukcją systemu albo rozerwaniem sprzężenia. Występuje również sprzężenie zwrotne ustalone, w którym iloczyn reaktywności dwóch sprzężonych systemów jest równy 1.

Z przywołanego rozróżnienia na sprzężenia dodatnie, ujemne oraz rozbieżne, zbieżne i ustalone, otrzymuje się 6 rodzajów sprzężeń. Są to sprzężenia podstawowe, które mogą tworzyć rozmaite złożone pętle sprzężeń według rozpoznania i ujęcia Mazura:

**Sprzężenie dodatnie rozbieżne** występuje między dwoma systemami, gdy iloczyn ich reaktywności jest dodatni, większy od 1. Wskutek tego reakcje każdego systemu są monotonicznie wzmagające się.



Rys. 2. Sprzężenie dodatnie – przykład liczbowy (rozbieżne, ustalone, zbieżne)

Źródło: M. Mazur, *Cybernetyka i charakter*, PIW, Warszawa 1976, s. 90

<sup>28</sup> M. Mazur, *Cybernetyczna teoria...*, op. cit., s. 20-24.



**Sprężenie dodatnie ustalone** występuje między dwoma systemami, gdy iloczyn ich reaktywności jest dodatni, równy 1. Wskutek tego reakcje każdego systemu są monotoniczne zmienne.

**Sprężenie dodatnie zbieżne** występuje między dwoma systemami, gdy iloczyn ich reaktywności jest dodatni, mniejszy od 1. Wskutek tego reakcje każdego systemu są monotoniczne zanikające<sup>29</sup>.

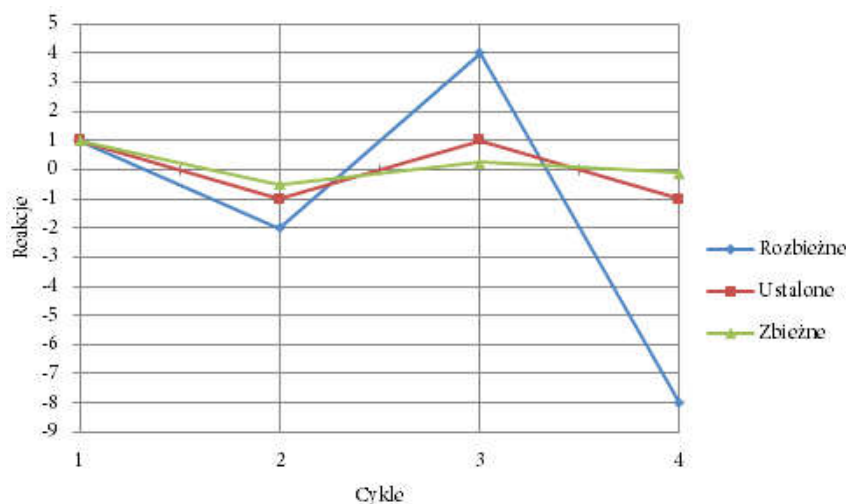
Wg przywołanego wyżej autora przykłady liczbowe wyróżnionych trzech rodzajów sprzężeń zwrotnych przedstawia rysunek nr 2.

Przedstawione na powyższym rysunku trzy rodzaje sprzężeń zwrotnych pojmują następująco:

**Sprężenie ujemne rozbieżne** występuje między dwoma systemami, gdy iloczyn ich reaktywności jest ujemny, większy od 1. Wskutek tego reakcje każdego systemu są oscylacyjne wzmagające się.

**Sprężenie ujemne ustalone** występuje między dwoma systemami, gdy iloczyn ich reaktywności jest ujemny, równy 1. Wskutek tego reakcje każdego systemu są oscylacyjne zmienne.

**Sprężenie ujemne zbieżne** występuje między dwoma systemami, gdy iloczyn ich reaktywności jest ujemny, mniejszy od 1. Wskutek tego reakcje każdego systemu są oscylacyjne zanikające<sup>30</sup>.



Rys. 3. Sprężenie ujemne – przykład liczbowy (rozbieżne, ustalone, zbieżne)

Źródło: M. Mazur, *Cybernetyka i charakter*, PIW, Warszawa 1976, s. 90

<sup>29</sup> M. Mazur, *Cybernetyka i charakter*, PIW, Warszawa 1976, s. 89.

<sup>30</sup> Ibidem.

Przykłady liczbowe wyróżnionych trzech rodzajów sprzężeń zwrotnych, przedstawiono na rysunku nr 3<sup>31</sup>.

Ogólne zarysowanie mechanizmu sprzężeń zwrotnych i ich rodzaje wpisują się w ujęcie systemowe, które zdaje się być odpowiedzią na zasadnicze rozdrobnienie i atomizację nauki oraz jej dyferencjację. Jednakże podejścia analitycznego i syntetyczno-systemowego nie należy traktować jako wzajemnie wykluczające się, lecz raczej jako uzupełniające się. Nie da się bowiem jednego z nich zastąpić drugim.

Oparcie się na percepcji ogólnej systemu (całościowej) wraz z właściwą mu złożonością i dynamiką, pozwala na „ożywienie” systemu i badanie w czasie rzeczywistym efektów różnych oddziaływań (np. poprzez symulacje). Takie podejście musi w konsekwencji zrewolucjonizować widzenie świata i jednocześnie wymusić zmiany adaptacyjne w wielu dziedzinach ludzkiego życia.

### **3. Równowaga dynamiczna a bezpieczeństwo systemu autonomicznego (s.a.)**

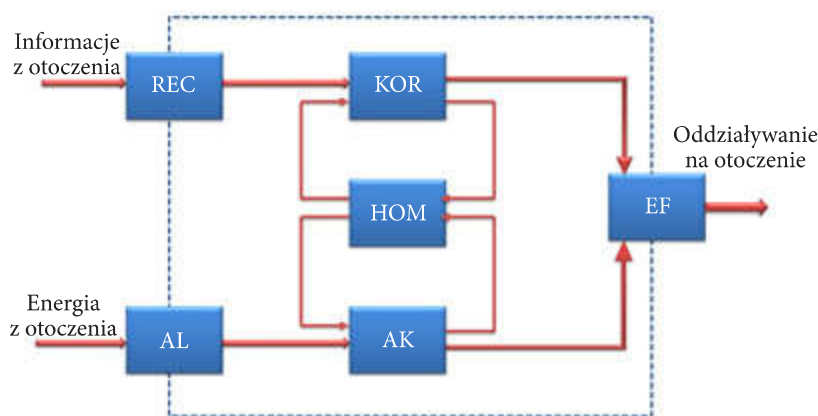
Zachowanie systemu (dowolna reakcja) jest iloczynem oddziaływania otoczenia i jego reaktywności (szerzej właściwości). Pełniejsze zrozumienie właściwości i dokładniejsze przewidywanie zachowań, stwarza warunki pozwalające skutecznie oddziaływać na system: stabilizować go lub przekształcać i wskazywać zasadnicze cele jego ewolucji.

Teoria systemów autonomicznych za warunek wystarczający i niezbędny funkcjonowania takiego systemu, podaje zasadnicze cechy strukturalne. Inaczej mówiąc, aby system mógł sterować się we własnym interesie i przejawiać zdolność do obrony, musi zawierać odpowiednie organy, które stanowią podsystemy (rys. 4). W cybernetyce propagowanej przez Mazura wyróżnia się takie organy, jak<sup>32</sup>:

1. efektory [EF] – organy do oddziaływania na otoczenie;
2. receptory [REC] – organy do pobierania informacji z otoczenia;
3. korelator [KOR] – organ do przetwarzania i przechowywania informacji;
4. alimentatory [AL] – organy do pobierania energii z otoczenia;
5. akumulator [AK] – organ do przetwarzania i przechowywania energii, oraz
6. homeostat [HOM] – organ do przeciwdziałania przepływom informacji i energii zmniejszającym możliwość oddziaływania systemu na otoczenie.

<sup>31</sup> Szereg praktycznych przykładów (z techniki i stosunków interpersonalnych) rozróżnionych sprzężeń, przywołał Marian Mazur w swojej pracy pt. *Cybernetyka i charakter*.

<sup>32</sup> M. Mazur, *Cybernetyka i charakter*, PIW, Warszawa 1976, s. 120-128.



Rys. 4. System autonomiczny

Źródło: M. Mazur, *Cybernetyczna teoria układów samodzielnych*, PWN, Warszawa 1966, s. 55

Utrwalenie lub zmiana określonego stanu systemu to dwa podstawowe cele istnienia i funkcjonowania s.a. – jego trwania lub rozwoju i doskonalenia. Podstawą dynamiki zmian systemu (jego rozwoju i doskonalenia) są dodatnie pętle sprzężenia zwrotnego (wzrost, ewolucja, upadek). Zaś pętle ujemne sprzężenia zwrotnego decydują o regulacji i stabilności (przywracanie równowagi i samoodtwarzanie) – zapewniają trwanie i przetrwanie oraz stabilizację. Zbieżność tych dwóch zasadniczych celów wywołuje szereg charakterystycznych zachowań (tendencji). Wśród wskazanych przez Mazura organów homeostat zdaje się być tym, który oddaje istotę bezpieczeństwa. Bowiern organ ten zapewnia mediatyzację, zapośrednicza i łączy to, co informacyjne i to, co energetyczne. Tym samym, regulując przepływ informacji i energii, stanowi o trwaniu, przetrwaniu i rozwoju oraz doskonaleniu s.a.

Utrzymać stan ustalony systemu to znaczy trwać. Pętle sprzężenia ujemnego ustalonego przyczyniają się do stabilizacji systemu i umożliwiają jego trwanie w zmiennych warunkach otoczenia (również niszczących). Jest to najpowszechniej spotykane sprzężenie w organizmach żywych i w technice (maszynach). Zatem sprzężenie zwrotne ujemne prowadzi do zachowań (reakcji) adaptacyjnych lub finalnych (celowych). W niektórych systemach (np. systemach autonomicznych) cel wynika sam z siebie: utrzymanie temperatury w organizmie, poziomu glukozy we krwi, ciśnienia. W przypadku innych systemów (np. samosterownych, sterownych) finalność narzucona jest przez organizatora zewnętrznego np. człowieka (maszyny, automaty, roboty, w społeczeństwie kolonie).

Procesy sterownicze odbywają się zgodnie z zależnościami wynikającymi z natury sprzężeń zwrotnych. Sprzężenie zwrotne ujemnie zapobiega dezorganizacji systemu i jego zniszczeniu, poprzez przeciwdziałanie zmianom struktury, wskutek których sprzężone wielkości (opisujące stan równowagi) przekraczałyby granice

dopuszczalne ze względu na utrzymanie zdolności systemu do sterowania się. Chodzi o przeciwdziałanie sprzężeniom, które mają charakter rozbieżny, wskutek czego wielkości fizyczne opisujące sprzężenie dążyłyby do nieskończoności (nie dopuszczenie do nadmiernych zmian). Zatem system reaguje na każdą zmianę otoczenia i własnej struktury, na każde zakłócenie, serią modyfikacji o wielkości równej i kierunku przeciwnym do zmian, które je spowodowały (reaktywność równa  $-1$ ).

Opisany pobieżnie proces homeostazy<sup>33</sup> to jedna z najbardziej zaskakujących i charakterystycznych zdolności (właściwości) otwartych systemów autonomicznych. Aczkolwiek wszystkie przemiany tworzywa są mniej lub więcej nieodwracalne, stąd zmienia się również równowaga funkcjonalna systemu pomimo oddziaływania homeostatu<sup>34</sup>. „W związku z tym zadanie homeostatu można ściślej określić jako utrzymywanie zmian parametrów układu w zakresie, w którym nieodwracalność przemian tworzywa jest najmniejsza. Ponieważ nieodwracalności przemian tworzywa nie można uniknąć, więc egzystencja układu samodzielnego będzie ciągłym przechodzeniem do coraz to innych stanów równowagi funkcjonalnej, aż do chwili, gdy układ samodzielny nie zdoła już utrzymać równowagi funkcjonalnej i ulegnie dezorganizacji. Zadaniem homeostatu jest ten proces jak najbardziej opóźnić<sup>35</sup>, stabilizować i bronić przed dezorganizacją, „gniciem” i „zanikiem”. Koniec egzystencji pojedynczego s.a. jest nieunikniony (druga zasada termodynamiki), jednakże dzięki strukturze umożliwiającej mu samosterowanie może ten czas wydłużyć do maksimum, między innymi, dostosowując otoczenie do swoich sztywnych właściwości sterowniczych (właściwości intelektualno-informacyjne oraz energetyczne) oraz przeciwdziałać oddziaływaniom niszczącym (zagrożeniom). Cały okres istnienia s.a. jest procesem sterowania, którego celem oprócz przetrwania w zmieniającym się mniej już więcej otoczeniu, jest również rozwój (ewolucja).

Może się tak również zdarzyć, że w skutek działania silnych bodźców homeostat nie zdoła usunąć bodźców niszczących i przywrócić równowagi funkcjonalnej, wtedy następuje przerwanie egzystencji s.a. (zniszczenie systemu, maksymalna entropia). Jednakże, celem procesów związanych z homeostazą s.a. jest przeciwdziałanie (profilaktyka), naruszeniu równowagi funkcjonalnej systemu oraz współdziałanie w jej przywracaniu, jeśli ono nastąpi (terapia).

Równowaga dynamiczna, która opisuje procesy homeostatyczne w s.a. podlega nieustannej adaptacji, modyfikacji i modulacji dzięki regulacjom często niedostrzegalnym, wynikającym z zakłóceń równowagi (oddziaływań niszczących). Ten

<sup>33</sup> Termin homeostaza stworzył amerykański fizjolog Walter B. Cannon w 1932 r. Nazwę homeostat, która nawiązuje do wyrazu homeostaza, wprowadził Ross Ashby.

<sup>34</sup> Równowaga funkcjonalna jest to stan, w którym wielkości fizyczne w systemie autonomicznym mają wartości najkorzystniejsze tj. najbardziej odległe od wartości zbyt małych i zbyt dużych z punktu widzenia zdolności systemu autonomicznego do sterowania się, tj. mogących spowodować zniszczenie systemu. M. Mazur, *Cybernetyczna teoria...*, s. 57.

<sup>35</sup> Ibidem, s. 106.

szczególny stan równowagi, gdzie utrzymują się określone wielkości fizyczne zwany jest stanem ustalonym. Nie jest to stan statyczny, który opisać można przykładem poziomu wody w zbiorniku nie mającym połączenia z otoczeniem zewnętrznym. Toteż w przypadku równowagi dynamicznej, ilość stanów ustalonych jest nieskończona, tak jak jest nieskończona ilość poziomów równowagi na różnych poziomach zbiornika z wodą. Taka właśnie działanie pozwala systemowi otwartemu (autonomicznemu) na adaptację i przeciwdziałanie negatywnym zmianom środowiska (otoczenia).

W ten sposób, homeostaza bazująca na sprzężeniach zwrotnych ujemnych zbieżnych, okazuje się istotnym warunkiem stabilności (a więc przeżycia, trwania) systemu autonomicznego. Szczególna właściwość systemu homeostatycznego to ultrastabilność, która wynika z całości organizacji i sprzężeń występujących wewnątrz systemu. Do tego istotę funkcjonowania s.a., stanowi nie samo istnienie równowagi funkcjonalnej (stabilności dynamicznej), lecz dążenie do jej utrzymywania, bo tylko dzięki temu utrzymuje się sprawność organów sterowniczych: akumulatora, homeostatu i korelatora<sup>36</sup>.

Zgodzić się należy z poglądem, że: „Systemowi złożonemu nie wystarcza samo trwanie, musi on również adaptować się do zmian otaczającego środowiska i ewoluować. W przeciwnym bowiem razie agresje z zewnątrz wkrótce zdeorganizują go i zniszczą<sup>37</sup>. Mając na uwadze stochastyczne zależności otoczenia systemu otwartego, jego struktura musi umożliwiać wykrywanie zmian i reagowanie na nie w zadany sposób (celowy). Tym samym homeostaza może działać i się utrzymywać dzięki dużej różnorodności mechanizmów regulujących. Bowiem: „Im bardziej skomplikowany jest system, tym bardziej skomplikowany winien być również system kontroli, by umożliwić reakcje na liczne zakłócenia pochodzące ze środowiska<sup>38</sup>. Przywołany sąd to właśnie „**prawo wymaganej różnorodności**” (*Law of Requisite Variety*) zaproponowane przez Rossa Ashby w 1958 roku. Według tego prawa, utrzymanie stabilności systemu jest skuteczne jedynie wtedy, gdy bazuje na równie złożonym systemie kontroli jak sam system. Zatem różnorodność procesów wyrównawczych musi być równa różnorodności samego systemu. Różnorodność nie jest hojnością natury, lecz pozwala dysponować szeroką gamą reakcji na możliwe oddziaływania niszczące. Tym samym różnorodność i rozproszenie elementów systemu pozwala na wykrywanie odchyłeń w tym miejscu, gdzie występują i szybkie przeciwdziałanie w sposób zdecentralizowany. Decentralizacja przywracania równowagi stanowi jedno z zastosowań prawa wymaganej różnorodności.

W systemach zamkniętych stabilność wyraża się w utrzymaniu struktury na zasadzie równowagi sił i redundancji (nadmiarowi), czyli powtarzaniu tych samych

<sup>36</sup> Ibidem, s. 247.

<sup>37</sup> J. De Rosnay, *Systemowy obraz świata*, op. cit., s. 130.

<sup>38</sup> Ibidem, s. 131.



motywów. Taka forma nie pozwala systemowi na stawianie oporu zakłóceniom z zewnątrz, np. kryształ poddany silnemu ogrzewaniu ulega dezorganizacji i topi się. Odwrotnie się rzecz ma w przypadku systemów autonomicznych, które pozostają w stanie równowagi dynamicznej ze swoim otoczeniem. Jego organizacja nie opiera się na redundancji, lecz na zróżnicowaniu elementów i zdolności nieustannego ich odnawiania (samoodtwarzania). Z tej racji różnorodność i mobilność to dwie zasadnicze cechy s.a.<sup>39</sup>.

Wytwarzanie różnorodności prowadzić może do wzrostu złożoności systemu i jego adaptacji do zmieniających się warunków otoczenia, ewentualnie zmiany otoczenia. Dzięki takim właściwościom s.a. nie obawia się przejściowego stanu dezorganizacji, który może spowodować skuteczniejsze jego przystosowanie. Przejściowe działania niszczące (w pewnych granicach) powinny zostać wykorzystane jako bodziec do ewolucji (rozwoju, doskonalenia). Przeto system homeostatyczny ewoluuje dzięki pętlom sprzężenia dodatniego o charakterze destruktywnym (całkowicie lub częściowo) i ponownej reorganizacji, która następuje albo na skutek zetknięcia się z bodźcem (terapia), albo w trakcie dostrajania się do powstałego braku równowagi (profilaktyka).

Ujmując naturę bezpieczeństwa rzeczowo, chodzi o zapewnienie takiej formy istnienia, która umożliwi trwanie, przetrwanie, rozwój i doskonalenie systemu<sup>40</sup>. Trwanie i przetrwanie regulują sprzężenia ujemne, zaś rozwój i doskonalenie sprzężenia dodatnie.

#### **4. Sterowanie bezpieczeństwem w systemie społecznym w kontekście filozofii bezpieczeństwa Janusza Świniarskiego**

Systemy społeczne, czyli zbiory ludzi (elementy) i wzajemne ich stosunki (relacje), ze swej natury posiadają tendencje do zachowań spontanicznych, które wynikają z istoty różnorodnych nieliniowych sprzężeń zwrotnych (złożoności systemu). Pojawia się zatem kluczowa bariera w diagnostycznym określaniu stanów teraźniejszych i przyszłych takiego systemu. Brak informacji wprowadza w konsekwencji niepewność i fragmentaryzm ludzkiego poznania, inaczej mówiąc ujęcie probabilistyczne. Zmniejszaniu niepewności, czyli lepszemu poznaniu natury bezpieczeństwa może służyć nauka kompleksowa (całościowa) i oczywiście filozofia, która w interesującym poznawczo ujęciu B.F. Trentowskiego jest służebnicą cybernetyki dzisiejszej, ale panią cybernetyki jutrzejszej.

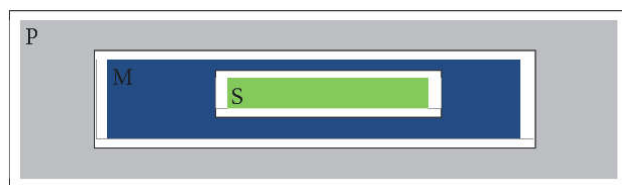
Kluczowe z punktu widzenia rozumienia natury bezpieczeństwa form społecznych jest jego właściwe definiowanie, bowiem przyjęcie określonego rozumienia

<sup>39</sup> J. De Rosnay, *Systemowy obraz świata*, op. cit., s. 139.

<sup>40</sup> Zob. szerz. J. Świniarski, *O naturze bezpieczeństwa. Prolegomena do zagadnień ogólnych*, ULMAK, Warszawa-Pruszków 1997.

podstawowych pojęć wpływa na rozwój zasad, prawidłowości i paradygmatów funkcjonujących w nauce. Zatem warto przywołać kluczowe fragmenty *analitiky bezpieczeństwa* autorstwa Janusza Świniarskiego, która wpisuje się w rozważania nad istotą mechanizmów sprzężeń zwrotnych i jego korelowania z bezpieczeństwem struktur autonomicznych<sup>41</sup>.

Autor przywołanej analitiky stara się rozwiązać problem związany z realnym i etymologicznym pojmowaniem i definiowaniem bezpieczeństwa. Podejmuję analizę z punktu widzenia rozróżnienia na znaczenie konwencjonalne nazwy złożonej bezpieczeństwa oraz naturalne znaczenie tej nazwy w języku polskim i nie tylko w języku polskim. W konkluzjach tej analitiky występuje bardzo ważne stwierdzenie, które wskazuje na „(...) nietrafne i konwencjonalne określenia bezpieczeństwa, z drugiej zaś na trafne i naturalne. Te ostatnie mają umocowanie etymologiczne i semantyczne w archaicznej nazwie występującej w języku polskim, a mianowicie: przepieczeniestwo. Również osadzenie znaczenia nazwy bezpieczeństwa w łacińskim *securitas* (*se* – każdy; *cura* – piecza) znaczy każdą pieczę, nadzór i kontrolę oraz dbałość. Stąd naturalna i trafna definicja nazwy bezpieczeństwa głosząca, że jest ono takim stanem rzeczy, którego specyfiką jest piecza, troska i nadzór oraz dbałość. W przeciwieństwie do tej definicji, konwencjonalne określenia bezpieczeństwa identyfikują je z brakiem zagrożeń, chociaż mogą z czymkolwiek<sup>42</sup>.



(P) Stan rzeczy, każde istnienie – nazwa, pojęcie i termin ogólny („większy”)
(M) Każda piecza, troska i dbałość – nazwa, pojęcie i termin szczegółowy („średni”)
(S) Bezpieczeństwo – nazwa, pojęcie i termin konkretny („mniejszy”)

Rys. 5. Trafne określenie znaczenia nazwy bezpieczeństwa – naturalne

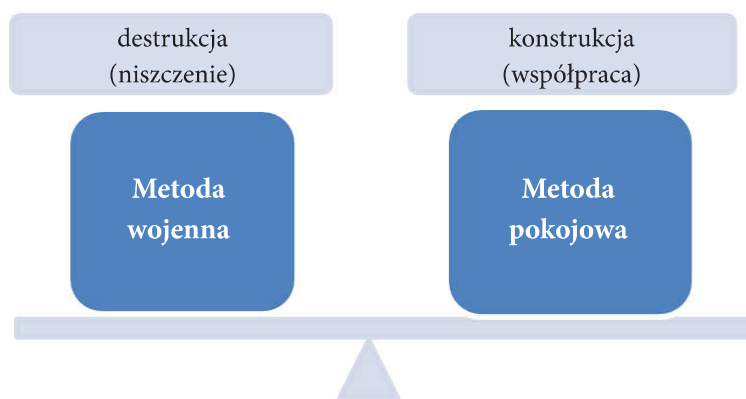
Źródło: J. Świniarski, *Analitika semantyczna nazwy bezpieczeństwa*, tekst niepublikowany, oddany do druku w ramach monografii pt. *Teoretyczne wymiary bezpieczeństwa*

<sup>41</sup> J. Świniarski, *Analitika semantyczna nazwy bezpieczeństwa*, tekst niepublikowany, oddany do druku w ramach monografii pt. *Teoretyczne wymiary bezpieczeństwa*.

<sup>42</sup> Ibidem.

J. Świniarski konsekwentnie argumentuje propagowane podejście, wyprowadzając znacznie bezpieczeństwa zgodnie z regułami podyktowanymi przez wiedzę dotyczącą badania nazw, która składa się na semantykę. Stąd też definicja bezpieczeństwa uznana za trafną - naturalną, wyraża się w określeniu przynależności nazwy mniejszej do dwóch zbiorów, czyli *genus proximum* (P) to stan rzeczy, forma istnienia, zaś *differentia specifica* (M) to każda piecza, troska i dbałość. „Stosując powyższe rozróżnienie na to, co ogólne, szczegółowe i konkretne bezpieczeństwo można trafnie określić jako każdy stan rzeczy, który otoczony jest szczegółową pieczą, troską i dbałością oraz kontrolą. Jest to stan rzeczy uzyskiwany przez pieczę, troskę i dbałość o niego oraz kontrolę i nadzór nad nim – stan uzyskiwany dzięki i przez nie, czyli przepieczny”<sup>43</sup>.

W związku z przyjętą konwencją cytowanego autora, przedstawiona definicja wpisuje się w ramy definicji klasycznych<sup>44</sup>. Z tej racji nie można wrywać jej z kontekstu całości filozofii bezpieczeństwa prezentowanej przez J. Świniarskiego. W innym bądź razie, ignorancja takiego założenia może rodzić różnego rodzaju zniekształcenia informacji.



Rys. 6. Metody sprawiania bezpieczeństwa

Źródło: oprac. na podst. J. Świniarski, *Filozoficzne podstawy edukacji dla bezpieczeństwa*, MON, Warszawa 1999, s. 24

Kontynuując wątek przywołanej analityki należy wskazać na istotne konsekwencje przyjęcia wskazanej definicji bezpieczeństwa i wysuniętych *implicite* postulatów.

<sup>43</sup> Ibidem.

<sup>44</sup> W definicji klasycznej określa się przynależność do dwóch zbiorów: *genus proximum* (dosł. najbliższy rodzaj) et *differentia specifica* (różnica gatunkowa). Zob. T. Hołówka, *Kultura logiczna w przykładach*, PWN, Warszawa 2007.

Filozofia bezpieczeństwa, którą trzeba potraktować jako metad dziedzinę w stosunku do nauk o bezpieczeństwie, w swych konstatacjach wskazuje na główną dyrektywę prakseologiczną, że bezpieczeństwo realizować należy stosując konkretne środki (metody) znajdujące się między sprzężeniem konstruktywnym (metoda pokojowa), a sprzężeniem destrukcyjnym (metoda wojenna). Inaczej mówiąc, konstrukcja i dekonstrukcja traktowane są jako dwa podstawowe środki sprawujące bezpieczeństwo w odniesieniu do systemów cybernetycznych (rys. nr 6). Nie są natomiast jako takie celem samym w sobie, lecz są właśnie środkami (metodami) do tego, aby istnieć i się doskonalić. Z tej racji system autonomiczny może osiągać lub utrzymywać swoje bezpieczeństwo, tzn. zwiększać prawdopodobieństwo przetrwania i prolongowania egzystencji w przyszłość, stosując różne siły, narzędzia i środki z zakresu metody wojennej, jak i metody pokojowej np. ekonomiczne, polityczne, militarne, kulturowe, ideologiczne, czyli ogólnie rzecz ujmując, środki informacyjne oraz środki energetyczne (zasileniowe). Inaczej mówiąc, chodzi o wartościowanie środków realizacji istnienia danego stanu rzeczy i jego form, ich dopuszczalność i wybór przez stosowaną selekcję tego, co służy trwaniu, przetrwaniu i progresywnej kontynuacji życia ludzkiego, tj. bezpieczeństwu.

Postulat wyłożony przez J. Świniarskiego, aby za dwie podstawowe metody sprawiania bezpieczeństwa, traktować: metodę wojenną i metodę pokojową, to nawiązanie do zasad funkcjonowania świata wskazanych już w starożytności przez Empedoklesa. Pierwsza to zasada Miłości, zaś druga to zasada Nienawiści. „Pierwsza polega na przyciąganiu się elementów świata, ich łączeniu i dodawaniu. Druga natomiast wyraża się w odpychaniu, rozłączaniu i odejmowaniu jakichś elementów”<sup>45</sup>.

Metody wojennej i pokojowej nie należy jednak utożsamiać wyłącznie z zasadą Miłości i Nienawiści. Świniarski rozszerzył wskazaną identyfikację o metody sprawiania bezpieczeństwa, bazując na rozróżnieniu czynów prostych, skutecznych, złożonych, a pomieszczonych w *Traktacie o dobrej robocie* Tadeusza Kotarbińskiego.

W prakseologii rozróżnia się dwa typy czynów prostych (czyn to działanie wywołane przez człowieka)<sup>46</sup>:

1. **permutacyjne**, czyli te które coś zmieniają (destrukcyjne i konstrukcyjne),
2. **perseweracyjne**, czyli te które nic nie zmieniają (konserwujące i zapobiegawcze, profilaktyczne).

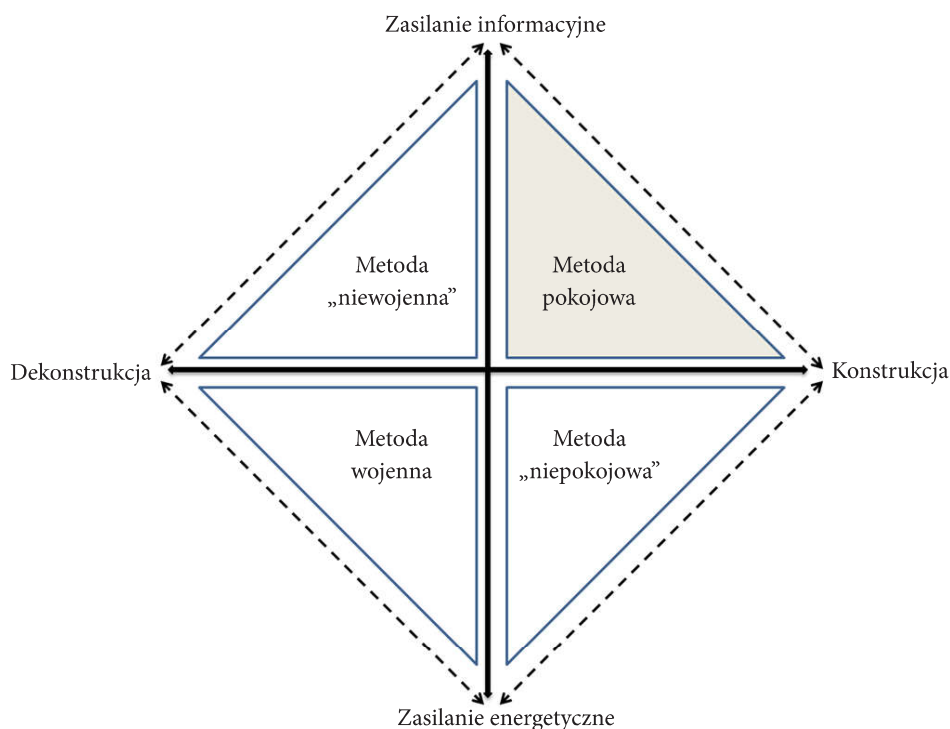
Cztery metody sprawcze, które wyprowadza się z czynów prostych, można zdefiniować następująco (rys. nr 7):

1. **„Metoda wojenna** jest takim celowym działaniem złożonym, którego zamiarem są efekty o charakterze dekonstrukcyjno-konserwacyjnym, skutki niszczące coś, aby zarazem zachować coś innego.

<sup>45</sup> J. Świniarski, *Filozofia bezpieczeństwa*, AON, Warszawa–Rembertów 2004, s. 21.

<sup>46</sup> Zob. T. Kotarbiński, *Traktat o dobrej robocie*, Wrocław–Warszawa–Kraków 1969, s. 36-51.

2. **Metoda „nie-wojenna”** jest takim celowym działaniem złożonym, którego zamiarem są efekty o charakterze dekonstrukcyjno-profilaktycznym, skutki niszczące coś, aby zarazem zapobiec i ochronić przed jakimikolwiek zmianami czegoś ważnego.
3. **Metoda pokojowa** jest takim celowym działaniem złożonym, którego zamiarem są efekty o charakterze konstrukcyjno-profilaktycznym, skutki budujące coś przy jednoczesnym zachowaniu istniejącego stanu rzeczy.
4. **Metoda „nie-pokojowa”** jest takim celowym działaniem złożonym, którego zamiarem są efekty o charakterze konstrukcyjno-konserwacyjnym, budujące coś nowego przy jednoczesnym konserwowaniu istniejącego i tradycyjnego stanu rzeczy<sup>47</sup>.



Rys. 7. Możliwość złożenia czterech czynów prostych w cztery metody sprawcze  
 Źródło: J. Świniarski, *Filozoficzne podstawy edukacji dla bezpieczeństwa*, MON, Warszawa 1999, s. 24

<sup>47</sup> J. Świniarski, W. Chojnacki, *Filozofia bezpieczeństwa*, AON, Warszawa 2004, s. 21-31.



Natomiast zasadniczą dyrektywą działania w filozofii bezpieczeństwa jest zasada, która postuluje „zachowanie umiaru pomiędzy nadmiarem dekonstrukcji-konserwacji (metody wojennej), a popędem do konstrukcji-profilaktyki (metody pokojowej)”<sup>48</sup>. Zasada ta jest ukonkretnieniem *Zasady Złotego Środka*, propagowanej przez Arystotelesa jako „lepszej”, naturalnej i etycznej.

Zarówno metoda wojenne jak i metoda pokojowa opiera się na sprzężeniach zwrotnych dodatnich i ujemnych. W celu konstrukcji lub dekonstrukcji (w czynach permutacyjnych) stosuje się sprzężenia dodatnie (zbieżne lub rozbieżne), zaś konserwacja, profilaktyka, czyli zapobieganie (czyny perseweracyjne), bazują na sprzężeniu ujemnych (zbieżnym lub rozbieżnym). Zatem przekładając zasadniczą dyrektywę działania filozofii bezpieczeństwa na cybernetyczny język sprzężeń, to wyrazi się ona dając w postulatcie zachowania równowagi dynamicznej wcześniej już opisanej, czyli umiar w stosowaniu sprzężenia dodatniego i ujemnego.

Jednocześnie wychodząc z przyjętego założenia odnośnie do metod sprawiania bezpieczeństwa oraz na podstawie twierdzeń cybernetycznych, można wyprowadzić szesnaście procedur sterowania bezpieczeństwem i zaproponować ich wstępne definicje projektujące – tab. nr 1. Są to procedury przyjmujące, że decydująca rola i jednocześnie istota bezpieczeństwa związana jest z takim organem jak homeostat [HOM]. Organ ten bowiem reguluje, steruje i stanowi pieczę nad przepływem tego, co informacyjne i energetyczne w s.a. A to, co informacyjne i energetyczne w ujęciu dynamicznym wpływa na zmiany w s.a., poprzez działania destrukcyjne stanowiące składową metody wojennej i konstrukcyjne, stanowiące z kolei osnowę metody pokojowej.

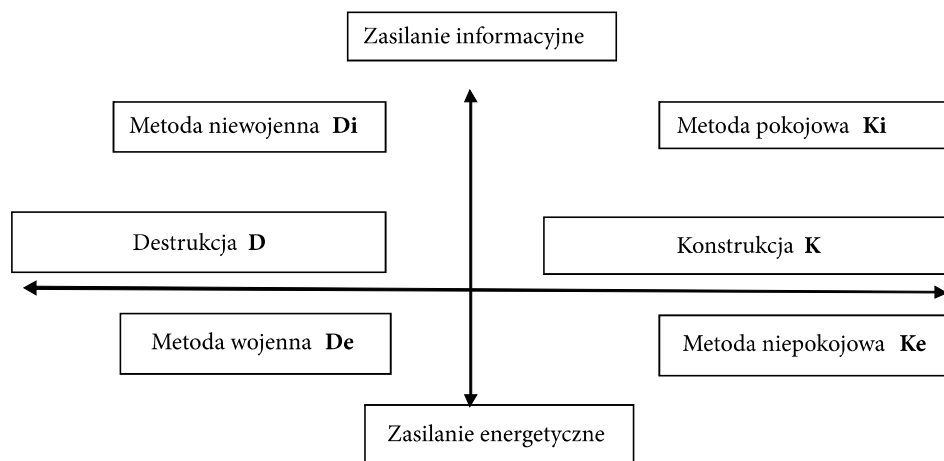
Tabela 1. Relacje międzysystemowe i procedury sprawiania bezpieczeństwa

A \ B		HOMEOSTAT [HOM]			
		Relacje informacyjne [organy REC-KOR]		Relacje energetyczne [organy AL – AK]	
		Konstrukcja- Ki	Destrukcja- Di	Konstrukcja - Ke	Destrukcja - De
REC-	Ki	(A)Ki- (B)Ki	(A)Ki- (B)Di	(A)Ki – (B)Ke	(A)Ki –(B)De
KOR	Di	(A)Di- (B)Ki	(A)Di – (B)Di	(A)Di – (B)Ke	(A)Di- (B)De
AL-	Ke	(A)Ke- (B)Ki	(A)Ke – (B)Di	(A)Ke- (B)Ke	(A)Ke – (B)De
AK	De	(A)De- (B)Ki	(A)De – (B)Di	(A)De - (B)Ke	(A)De-(B)De
Metoda:		Pokojowa – pokój o charakterze informacyjnym	Niewojenna – wojna o charakterze informacyjnym	Niepokojowa – pokój o charakterze energetycznym	Wojenna – wojna o charakterze energetycznym

Źródło: opracowanie własne

<sup>48</sup> Umiar pomiędzy nadmiarem stosowania metody wojennej a niedostatkami w wykorzystaniu metody pokojowej to nawiązanie do zasady „złotego środka” Arystotelesa.

Wyżej wyspecyfikowane procedury pomieszczone jednocześnie w czterech metodach sprawiania bezpieczeństwa można hipotetycznie zobrazować tak, jak na poniższym rysunku.



Rys. 8. Próba rozwinięcia metod i procedur sprawiania bezpieczeństwa w ujęciu sprzężeń s.a.

Źródło: opracowanie własne

Szukając możliwości zastosowania teoretycznych rozważań na rzecz praktycznych egzemplifikacji, za szczególny przypadek systemu autonomicznego można potraktować suwerenne państwo lub naród (jak proponował już Trentowski), w którym „(...) funkcje receptorów [REC – przyp. P.K.] spełniają takie instytucje, jak agencje prasowe, instytuty badania opinii publicznej, organy wywiadu i kontrwywiadu itp.; funkcje zasilacza i akumulatora [AK – przyp. P.K.] spełnia gospodarka (zasilaczem będzie rolnictwo i przemysł wydobywczy, a akumulatorem – przemysł przetwórczy), funkcje korelatora [KOR – przyp. P.K.] – wszelkie instytucje zajmujące się gromadzeniem i przetwarzaniem informacji – archiwa, biblioteki, określone instytucje naukowe, administracja itp. Natomiast efektorami [EF – przyp. P.K.] są wszelkie organy wykonawcze – produkcyjne, wojskowe itp., za których pomocą państwo oddziaływa na swe otoczenie, a funkcje homeostatu [HOM – przyp. P.K.] spełniać może opinia publiczna; organy kierownicze państwa, pewne organizacje społeczne o odpowiednim autorytecie moralnym instytucje religijne itp.”<sup>49</sup>.

S.a. działa dla własnego bezpieczeństwa, tzn. w celu utrzymania struktury na wymaganym poziomie, która zapewnia trwanie, przetrwanie oraz rozwój

<sup>49</sup> J. Kossecki, *Cybernetyka społeczna*, op. cit., s. 33-34.

i doskonalenie systemu<sup>50</sup>. Proces zabezpieczania s.a. w wyniku, którego powstaje określony poziom bezpieczeństwa, może się odbywać dzięki zdolności s.a. do różnicowania bodźców pożądaných od niepożądanych, użytecznych od szkodliwych, które wynika z współdziałania korelatora z homeostatem. Trzeba zaznaczyć jeszcze, że tylko s.a. może w pełni sam się zabezpieczać. W odniesieniu do systemów społecznych oznacza to, że jedynie w przypadku suwerennego państwa („rządzącego narodem”), które jest w perspektywie cybernetycznej sprzężeń zwrotnych szczególnym rodzajem struktury autonomicznej, możemy mówić (zgodnie z ustaloną definicją) o bezpieczeństwie zupełnym.

Przedstawiona już wcześniej naturalna specyfika bezpieczeństwa zasada się na pieczy, nadzorze i kontroli oraz dbałość o ten rodzaj rzeczy lub formę istnienia, w celu zapewnienia jej trwania, przetrwania, rozwoju i doskonalenia. Rozważając tę definicję w perspektywie procedur i procesów sterowniczych należy stwierdzić, że: 1) obiekty i systemy podlegają sterowaniu (w pewnym zakresie) oraz, 2) celowe wywoływanie zmian może odbywać się tylko i wyłącznie w łańcuchu sterowania, który składa się z czwórki uporządkowanych ogniw:

$$L_n = \begin{bmatrix} \text{obiekt sterujący}(o_n) \\ \text{obiekt sterowany}(e_n) \\ \text{cel}(c_n) \\ \text{metoda}(m_n) \end{bmatrix}$$

**Obiekt sterujący**(organizator) to obiekt, który wyznacza cel i metodę sterowania. Zakładamy, że może nim być każdy obiekt energomaterialny, który będąc świadomy celu inicjuje sterowanie. Podmiot decyzyjny, który stanowi o tym co, gdzie, kiedy i jak zmienić.

**Obiekt sterowany** to obiekt, który podlega sterowaniu. Zakładamy, że może to być każdy obiekt energomaterialny, na którym można zlokalizować cel sterowania.

**Cel** to stan obiektu sterowanego, który ma zostać osiągnięty w wyniku sterowania.

**Metoda** to sposób osiągnięcia celu. Zakładamy, że pośrednikiem może być każdy obiekt energomaterialny, który nadaje się do przekazania sterowania w określonej procedurze..

Skutkiem tego jest wniosek, że nie ma celowego wywoływania zmian (sterowania) bez łańcucha sterowania.

Cel i metodą tworzą łącznie **program sterowania**:

$$Pr_n = \begin{bmatrix} \text{cel}(c_n) \\ \text{metoda}(m_n) \end{bmatrix}$$

<sup>50</sup> Por. J. Świniarski, W. Chojnacki, *Filozofia bezpieczeństwa*, AON, Warszawa 2004.

**Organizator** to para uporządkowana i złożona z obiektu sterującego oraz programu.

Zatem system autonomiczny jest jednocześnie obiektem sterującym i obiektem sterowania (jest sam swoim organizatorem). Sterując się mając na uwadze własny interes i potrafiąc bronić tej zdolności realizuje proces zabezpieczenia (sprawuje pieczę, nadzór i kontrole) struktury przed zmianami, które mogą spowodować zachwianie optimum wielkości fizycznych, które określają warunki trwania, przetrwania oraz rozwoju i doskonalenia. W przypadku innych systemów, gdzie występuje organizator zewnętrzny, proces zabezpieczenia przebiega obiektywnie nie w interesie obiektu sterowanego, lecz w interesie obiektu sterującego. W takiej relacji pozostają np. społeczeństwa w zależności kolonialnej (system sterowny) lub neokolonialnej (system samosterowny). Piecza, nadzór i kontrola nad strukturą pozwala sprawić bezpieczeństwo jego organizatorowi. Kolonizatorzy, zaborcy nie chcą dopłacać do utrzymania kolonii i starają się sterować nimi lub podbitymi przez siebie narodami zgodnie z własnymi interesami. Organizator zewnętrzny zapewnia sobie wzrost uporządkowania i złożoności własnej struktury poprzez oddanie entropii na zewnątrz (wprowadza chaos w otoczeniu).

Istotnym elementem sprawiania bezpieczeństwa jest metoda i immanentne jej procedury, ponieważ każdy system autonomiczny (konkretnie organizator) musi działać na wykonawców (obiekt sterowany) określonymi bodźcami. Mogą to być bodźce bardziej informacyjne lub bardziej energetyczne, albo informacyjno-energetyczne. W zależności od specyfiki systemu sterowania społecznego, można wyróżnić różne cechy szczególne stosowanych procedur w ramach uznanych metod sprawiania bezpieczeństwa. Choćby poprzez proste rozróżnienie i odpowiedź na pytanie: kto i w jakim zakresie powinien sprawować pieczę, nadzór i kontrole nad strukturą? Czy będzie to równowaga przez decentralizację, jak chce traktować to cywilizacja łańciska i bezpieczeństwo oświecone? Może jednak centralizacja i totalna instytucjonalizacja nadzoru, kontroli i pieczy jak dzieje się to w cywilizacji bizantyjskiej i turańskiej (bezpieczeństwo nieoświecone)? Nie ma prostej odpowiedzi, bowiem wszystko zależy od struktury na którą chce wywierać wpływ dany organizator. Jednakże warunkiem koniecznym optymalizacji procesów sterowniczych jest właściwe rozpoznanie dominanty dynamizmu i struktury motywacji systemu. A dominanta ta w strukturach dynamicznych może być albo konstrukcyjna i związana ze sprzężeniem dodatnim albo destrukcyjna i związana ze sprzężeniem ujemnym.

W systemach społecznych bazowanie na ujemnym sprzężeniu zwrotnym ustalonym, sprawdza się w procesach wymagających stałości. Jednakże stabilność i konserwatyzm nie zapewnia postępu! Dopiero wprowadzenie sprzężeń dodatnich motywuje do podjęcia działań. Stąd podstawowy problem, wobec którego staje każdy organizator struktury autonomicznej (złożonej, otwartej) np. państwa, wielkiej organizacji i przedsiębiorstwa, a który wyraża się w pytaniu: w jaki sposób struktura

dążąca do stabilności dynamicznej (równowagi funkcjonalnej), czyli zachowania stanu i trwania, powinna zmieniać się i ewoluować?

## PODSUMOWANIE

Powiązanie mechanizmów społecznego sprzężenia zwrotnego z jego bezpieczeństwem, jawi się jako ciekawy trop w badaniach nad teorią bezpieczeństwa. W poszczególnych częściach tekstu wykazano jedynie niewielką część możliwości deskrypcji i eksplikacji zjawisk związanych z bezpieczeństwem w języku cybernetyki. Z tej racji można konfirmować wysunięte na początku przypuszczenie i wskazać na wysoką moc diagnostyczną cybernetyki w badaniach bezpieczeństwa. Wyrazem tego jest wskazanie na związek metody wojennej i niewojennej wyróżnianych przez filozofię bezpieczeństwa z dezintegracją zasilania informacyjnego i energetycznego, rozróżnianych przez cybernetykę. Zaś metody pokojowej i niepokojowej z konstruowaniem zasilaniem informacyjnym i energetycznym, jego zwiększaniem i potęgowaniem (zob. rys. 8).

Wielu badaczy podnosi, że nauki o bezpieczeństwie znajdują się *in statu nascendi*. Jednocześnie nauka na tym etapie rozwoju zazwyczaj bazuje na wnioskowaniu indukcyjnym, z natury rzeczy w naukach społecznych, niezupełnej. Zaś stanowisko indukcjonisty odpowiada raczej procesowi konstruowaniu wiedzy potocznej (zdroworozsądkowej). Do tego indukcja daje „(...) lepszy obraz rozwoju wiedzy w niższych stadiach rozwoju nauki (w okresie przedteoretycznym poszczególnych dyscyplin) oraz w zastosowaniu do nauk słabiej rozwiniętych nie wychodzących poza język potoczny, aniżeli w zastosowaniu do wyższych stadiów i w odniesieniu do dyscyplin ścisłych, dojrzałych”<sup>51</sup>. Należy bowiem dążyć do tego, aby wiedza o bezpieczeństwie stała się nauką bardziej ścisłą i zajęła znaczące miejsce wśród nauk współcześnie uprawianych. Przejście w stadium aksjomatyczne nauk o bezpieczeństwie należy traktować jako cel możliwy do zrealizowania. Przeto posiadanie rzetelnej nauki o bezpieczeństwie jest tak samo doniosłe dla sprawowania pieczy, jak i posiadanie silnej i dobrze uzbrojonej armii. Z drugiej strony, propagowany w nauce holizm epistemologiczny lub anarchizm metodologiczny albo (w węższym sensie) kontrindukcjonizm, skłaniają do dalszych poszukiwań metodologii i epistemologii bezpieczeństwa. W poszukiwaniu tego rodzaju i dyskursie wokół badania bezpieczeństwa zdaje się konkludownie wpisywać niniejszy artykuł.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] AJDUKIEWICZ K., *Logika pragmatyczna*, PWN, Warszawa 1964.
- [2] KOSSECKI J., *Cybernetyka społeczna*, PWN, Warszawa 1981.
- [3] KOSSECKI J., *Elementy nowoczesnej wiedzy o sterowaniu ludźmi*, WZiA, Kielce 2001.

<sup>51</sup> J. Such, M. Szcześniak, *Filozofia nauki*, UAM, Poznań 2000, s. 23.



- [4] KOSSECKI J., *Metacybernetyka*, Harfor, Warszawa 2015.
- [5] KOSSECKI J., *Naukowe podstawy nacjonalizmu*, HarFOR, Warszawa 2014.
- [6] MAZUR M., *Cybernetyczna teoria układów samodzielnych*, PWN, Warszawa 1996.
- [7] MAZUR M., *Cybernetyka i charakter*, PIW, Warszawa 1976.
- [8] PLATON, *Gorgiasz*, przeł. W. Witwicki, PWN, Warszawa 1958.
- [9] ROSNAY J., *Makroskop*, tłum. H. Pawlikowska, PIW, Warszawa 1982.
- [10] ROZENTAL M., JUDIN P., *Krótki słownik filozoficzny*, Warszawa 1955.
- [11] SIENKIEWICZ P., *Poszukiwanie golema*, KAW, Warszawa 1988.
- [12] SUCH J., *O uniwersalności praw nauki*, Książka i Wiedza, Warszawa 1972.
- [13] SUCH J., SZCZEŚNIAK M., *Filozofia nauki*, UAM, Poznań 2000.
- [14] ŚWINIARSKI J., *Filozofia bezpieczeństwa*, AON, Warszawa 2004.
- [15] ŚWINIARSKI J., *Analityka semantyczna nazwy bezpieczeństwo*, tekst niepublikowany – oddany do druku w ramach monografii pt. *Teoretyczne wymiary bezpieczeństwa*.
- [16] ŚWINIARSKI J., *O naturze bezpieczeństwa*, ULMAK, Warszawa–Pruszków 1997.
- [17] TRENTOWSKI B.F., *Stosunek filozofii do cybernetyki, czyli sztuki rządzenia narodem*, Nakładem Księgarni J.K. Żupańskiego, Poznań 1843.
- [18] WIENER N., *Cybernetyka i społeczeństwo*, tłum. O. Wojtasiewicz, Książka i Wiedza, Warszawa 1960.

#### THE NATIONAL SECURITY THROUGH PERSPECTIVE OF THE CYBERNETIC FEEDBACK

**Abstract.** The primary aim of this study is to describe and explicate the regularity social security systems expressed in cybernetics language. This is an attempt to develop the concept of system-cybernetic security philosophy of Janusz Świniarski, and to join in the discourse around national security research. As a research supposition, it is accepted that cybernetics as a specific axiomatic and abstract deductive science allows for the effective application of its research workshop to the analysis of the feedback function in society (adopting jumps) and security procedures. The cybernetic perspective of feedback enables enriching the science of national security by identifying their relationship to energy and information supply, and describing sixteen procedures.

**Keywords:** national security philosophy, socialcybernetics, national security theory.

