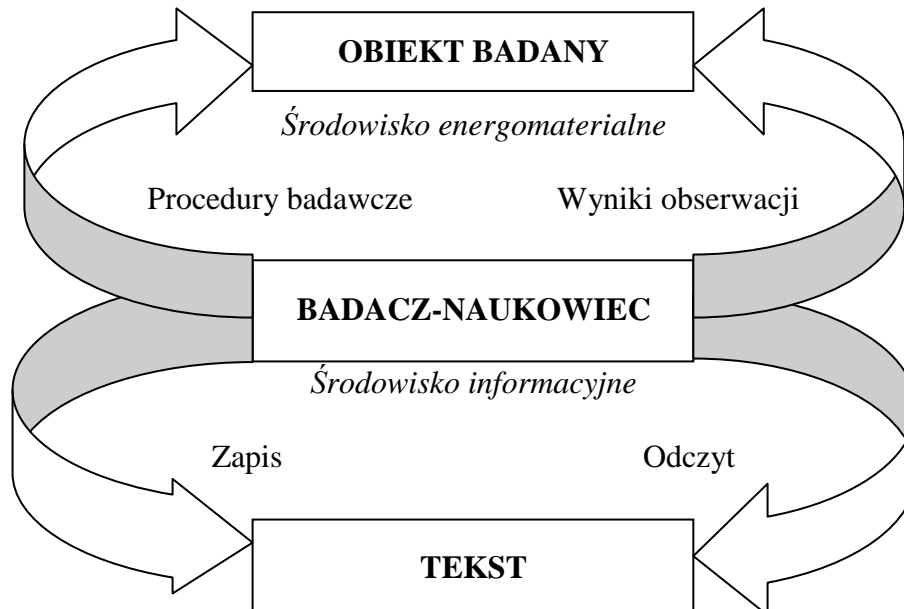


Maciej Węgrzyn

Problemy modelowania w cybernetyce i naukach humanistycznych

1. Drogi nauki

Aleksander von Humboldt powiedział, że naukowość zaczyna się od zapisu obserwacji. Nauki humanistyczne nie uwzględniają jednak zapotrzebowania na energię potrzebną do dokonywania tych czynności gdyż do niedawna uważano że jest ona tak mała, że aż żadna i można ten problem pominąć bez szkody dla wyników. Jednak cybernetyka zajmuje się problemem sterowania przepływami energii i materii i według cybernetyki każda czynność wymaga nakładu energii, która później jest już niedostępna do wykorzystania. Wobec tego cybernetyczny obraz nauki byłby następujący: naukowiec wybiera obiekt badany i oddziałuje na niego za pomocą procedury badawczej umocowanej w środowisku energomaterialnym i socjoenergetycznym, zaś obiekt badany wysyła sygnały będące wynikami obserwacji, które do badacza dochodzą również w zależności od środowiska. Po otrzymaniu wyników badacz dokonuje zapisu korzystając z środowiska informacyjnego i otrzymuje tekst, który może odczytać za pośrednictwem tegoż informacyjnego środowiska. Następny badacz może badać obiekt lub tekst opisujący ten obiekt. Badanie wyłącznie tekstu jest domeną nauk abstrakcyjnych i filozofii.



Rys. 1. Drogi nauki. Źródło – opracowanie własne

Badacze mogą obserwować albo przedmioty (nie zmieniające się podczas obserwacji) jak chcą reišci na wzór Kotarbińskiego, albo zjawiska (i wtedy skupiają uwagę na zmianach), jak chce J. Kossecki. Zależy to w pewnym stopniu od długości obserwacji – gwiazda w

krótkim czasie jest przedmiotem, w długim – zjawiskiem. Podczas badania obiekt może ulec zniszczeniu w sposób nieodwracalny, lub też nie ulega zniszczeniu. Wyniki badań zależą również od tego, czy i jak dalece obiekt ulega zniszczeniu, stąd masa błędów i interpretacji, np. foton raz jest cząstką, a raz falą, w zależności od zastosowanej procedury (patrz rozważania Wheelera¹). Można również badać związki pomiędzy zjawiskami- będą to funkcje lub zapisy takich związków- będą to abstrakcje. Obrazek powyższy wskazuje na możliwe błędy, jakie mogą się pojawić pomimo najlepszej woli i wiedzy Badacza. Przyczyną błędów mogą być niewłaściwe procedury, nieprzepuszczanie sygnałów przez środowisko, zmiana obiektu wskutek badania (jak np. elektron jest cząstką lub falą w zależności od procedury badawczej) bądź też niezauważenie wyników. Przyczyny mogą tkwić również w tym, że właściwości badacza uniemożliwiają mu pobranie wyników (np. jest głuchy) lub zapis. Zapis z kolei może być niekompletny, tekst opisu nie utrwalony, a odczyt utrwalonego zapisu z jakichś powodów może być niemożliwy. Wreszcie środowisko informacyjne może nie pozwalać uskutecznienia procedur niezbędnych do badania itd., itp. W pracy niniejszej nie rozważamy ograniczeń nauki, chcemy je tylko poznać i mieć na uwadze.

W cybernetyce oprócz innych uwarunkowań należy zwrócić uwagę na warunki energetyczne- każda obserwacja oznacza konieczność wydatku energetycznego² a im dokładniejsza, tym wydatek ten jest wyższy. Ponadto każdy zapis wymaga nośnika- nie wszystko można zapisać, gdy nośnika braknie. Te ograniczenia nie są brane pod uwagę przez naukowców o nastawieniu humanistycznym- np. psychologowie nie uwzględniają kosztów energetycznych procesu myślenia a są one wcale niemałe – mózg zużywa 40% tlenu dostarczanego do organizmu przez płuca i brak tlenu powoduje zakłócenia w jego pracy aż do zejścia włącznie.

W tytule artykułu mamy wyraz MODEL, czy powinno nam chodzić tutaj o przedmiot, czy o zjawisko, funkcję czy abstrakcję? a może o zapis? Oczywiście, chodzi o zapis obiektu, który to zapis będzie badany zamiast samego obiektu. Taki zapis ma swoje właściwości- jest zwykle mniej szczegółowy, mniejszy i łatwiejszy do opisania, niż opisywana nim rzeczywistość. Ze względu na ograniczenie liczby szczegółów należy model traktować jako rodzaj inwariantu, w odróżnieniu od wariantów możliwych do rozpatrzenia za jego pomocą.

Jest to zgodne z definicją słownikową słowa inwariant- po polsku tłumaczonego jak niezmiennik i wskazuje na istotne założenie pragmatyki postępowania- model w czasie rozważań powinien pozostać niezmienny. Zmiana choćby jednego składnika lub parametru modelu powoduje, że powstaje nowy model o innych niż poprzednio właściwościach.

2. Zalety modelu jako inwariantu

2.1 Model jako inwariant ma więcej możliwości zauważenia realistycznego wskazania nowych aspektów rzeczywistości i możliwości badania rzeczywistości, bo suma wariantów opartych na obserwacji może być niezupełna- niektórych rzeczy nie umiemy, czy nie chcemy zaobserwować. Z przeglądu modelu wynika, co pominęliśmy, a z sumy wariantów – nie, gdyż takie jest założenie niejawnie operacji sumowania- sumujemy elementy znane i zaobserwowane.

Przykład fizyczny z fizyki cząstek elementarnych to problem neutrino- z modelu było to założenie prawidłowe, i po 30 latach zostało potwierdzone doświadczalnie.

2.2 Operacje na modelach są szybsze i tańsze, W technice zwykle buduje się modele pomniejszone ze względu na koszt- np. w hydrotechnice pomniejszone modele zapór

¹ R. Więckowski- *Rola podmiotu- obserwatora w poznawaniu zjawisk kwantowych*, w Wheelera interpretacji zjawisk mechaniki kwantowej, *Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, t.17, Warszawa 2004 s. 319.

² L. Brillouin- *Nauka a teoria informacji*, Warszawa 1969str 203

wodnych dają podstawy do projektowania zabezpieczeń przed kataklizmami typu powódź czy trzęsienie ziemi. Podstawy budowy podali Bernoulli i Narutowicz w końcu XIX w podając przekształcenia wartości hydraulicznych w funkcji skalowania wymiarów.

Można jednak sporządzać modele powiększone, jak np. model komórki czy wirusa, a ostatnio modele wiązań atomowych.

W modelowaniu w naukach humanistycznych zaletą jest szybkość wnioskowania, gdyż sam obraz graficzny /wygląd modelu/ nasuwa wnioski bez przedzierania się przez założenia będące podstawą budowania modelu. Jednakże tam modelowanie jest pomijane z przyczyn powiedzmy- estetycznych. Rysunek, graf czy tabela źle się komponują w układ strony.

2.3. Jeżeli operacje na modelu dadzą wyniki niezgodne z oczekiwaniami to operacje przeprowadzone w rzeczywistości również będą niezgodne z oczekiwaniami- np. pominięcie jakiego elementu na modelu oznacza że w obserwacji rzeczywistości nie będziemy brali tego pod uwagę i wyniki będą inne niż zakładano. Trzeba wtedy zbudować nowy model bardziej zgodny z rzeczywistością.

2.4. Problemy modelowania to:

-skala w modelach fizycznych,

-precyzyjność uogólnienia w problemach społecznych,

-modele "acting" i "pattern" w systemach złożonych.

Niejawnym założeniem jest również to, że po skonstruowaniu modelu będzie on wtedy obiektem badań i podstawą wnioskowania, z zastrzeżeniem, że niektóre właściwości wykazane podczas badania są właściwościami wspólnymi i modelu i rzeczywistości, niektóre właściwości rzeczywistości nie zostały przeniesione, a niektóre właściwości modelu dotyczą tylko modelu i nie powinny być automatycznie hipostazowane na rzeczywistość- nie powinny być podstawą domniemywań o właściwościach rzeczywistości. Powtórzmy:

2.3.1 Niektóre właściwości rzeczywistości przenoszą się na model a niektóre nie.

2.3.2 Niektóre właściwości modelu są tylko właściwościami modelu i nie mają odpowiednika w rzeczywistości.

2.3.3. Operacje na modelach mogą być odpowiednikiem operacji w rzeczywistości lub dotyczyć tylko modelu.

2.3.4. jeżeli ma modelu danej operacji nie da się przeprowadzić, to w rzeczywistości również będzie ona niemożliwa-

Przykład- koła zębate lub cierne jako model współpracy. koła współpracują parami pod warunkiem jednakowej prędkości obwodowej o odmiennych zwrotach. Trójkąt kół zębatach działał nie będzie.

3. Uwarunkowania przetwarzania informacji wynikające z jakościowej teorii informacji M. Mazura i konieczność modelowania

3.1 Materia jako granulat czy continuum?

Naukowcy wiedzą wielowiekowy spór o to, czy rzeczywistość jest granulem- zbiorem cząstek/ Newton/, czy continuum- rozciągłością/ Kartezjusz/. Rozważmy ten problem za pomocą jakościowej teorii informacji M. Mazura. W teorii Mazura podstawowym pojęciem jest komunikat³: jest to asocjacja dwu dowolnych wyróżnionych stanów fizycznych, a więc o tym, co jest komunikatem, decyduje obserwator, który te stany wyróżnia. Jeżeli materia jest granulem, to liczba komunikatów jest skończona i wynosi 2 do n-tej potęgi./ przy liniowym rozkładzie kombinacji/ gdzie n to liczba granulek (np. fotonów), zaś w przypadku continuum liczba ta jest nieskończona i o porozumiewaniu się nie ma mowy.

³ M.Mazur, Jakościowa teoria informacji, Warszawa 1970, s. 33

Drogi problem to fakt, że każdy komunikat musi mieć swój nośnik fizyczny – a jeżeli jest to granulka, to od razu widać, że nośników nie starczy do opisanie wszystkich komunikatów, bo nośników jest tylko n .

Jest jednak sposób na obejście tego problemu – wprowadzamy hierarchizację komunikatów, np. grupę podobnych opisujemy jednym nośnikiem. Minimalna liczba komunikatów w takiej grupie to 10, aby można było zastosować jako wyznacznik identyfikujący uśrednione wartości (zgodnie z prawem Gaussa), a wtedy widać, że system dziesiętny lepiej opisuje rzeczywistość niż np. ósemkowy. Opisując daną grupę komunikatów tworzymy wtedy zapis, będący modelem danej grupy komunikatów. Jak widać, warunki energetyczne komunikowania się wymuszają stosowanie modeli, bez tego zabrakłoby energii na opis komunikatów.

3.2. Problem rozpoznawania nośnika informacji.

Nośnik musi się wyróżniać od szumu informacyjnego. Najprostszym sposobem jest powtórzenie sygnału (zwrócił na to uwagę St. Lem w książce „Głos Pana”, a podobne stwierdzenie wyraził kiedyś prof. Witold Kulesza z WAT na wykładzie w Polskim Towarzystwie Cybernetycznym). Poza tym, jeżeli sygnał ma być jednocześnie zasilaniem systemu, to przy szumowej charakterystyce sygnału powtórzenie można zauważyć 3 razy częściej niż zmianę (dowód podano w miesięczniku Delta X/1976) i nastawianie receptorów i aliminatorów na taką charakterystykę sygnału jest najskuteczniejsze. W artykule nt. najmniejszego systemu autonomicznego⁴ wykorzystałem to do podania budowy systemu acting – taki system jest zasilany podwojoną granulką energomaterii. W rzeczywistości anatomicznej oko aby zadziałać potrzebuje dwu fotonów, jako najmniejszy dostrzegalny sygnał. Przy tak niewielkich liczbach elementów energomaterii wystarczających do zadziałania systemu autonomicznego bardzo łatwo o błąd interwencji w obiekt mierzony.

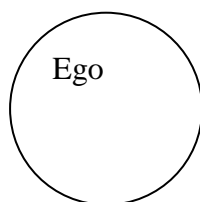
Według Mazura, informacja jest transformacją jednego komunikatu w drugi, czyli jest to czynność wykonywana przez obserwatora, a więc zależy od właściwości obserwacyjnych obserwatora jako systemu autonomicznego (w potocznym rozumieniu informacja znaczy to samo, co zmiana). To obserwator kreuje systemy! Robi to porównując sygnał z modelem zawartym w swojej pamięci. Czynność ta jest częścią procesu podejmowania decyzji, o czym będzie poniżej.

4. Przykład modelowania teorii poznania:

Stosujemy następującą procedurę modelowania

Rozróżniamy dwa elementy : i na rysunku oznaczamy je kółeczkami:

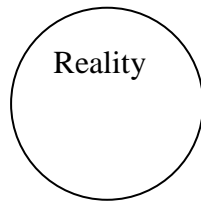
Ja / Ego/



Rys.2 Model przedstawiający poznającego – „Ja” oznakowane jako Ego. Źródło-opracowanie własne

⁴ M. Węgrzyn, *Zagadnienie minimalnego autonomu*, w: Problemy Genezy tom XV nr 1/2, Warszawa 2007, s. 43.

i Rzeczywistość/ Reality/



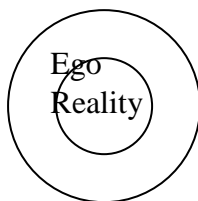
Rys.3. Model przedstawiający poznawana rzeczywistość oznakowaną jako Reality

Właściwością tego modelu jest kształt / ja osobiście nie jestem ani okrągły, ani płaski/ oraz wyraźnie, chociaż umownie zaznaczona granica elementu / w biologii nie bardzo wiadomo gdzie ona przebiega np. w przewodzie pokarmowym/.

Właściwością poznawczą jest również ograniczenie zagadnienia, jakie rozpatrujemy. Wprowadzamy właściwość modelowa, że jeden z elementów może być większy od drugiego a oba można na siebie nałożyć , albo mogą być rozdzielone.

4.1. Można rozpatrywać ,że Ja jest większe od Rzeczywistości , która się w Ja zawiera i zapisać to matematycznie

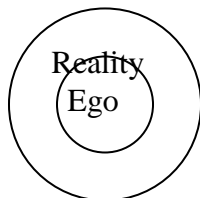
$E > R$, $R \subset E$



Rys.4. Ego jest większe od Reality. Źródło- opracowanie własne

4.2. Można rozpatrywać ,że Rzeczywistość przerasta Ja , w niej zawarte i zapisać

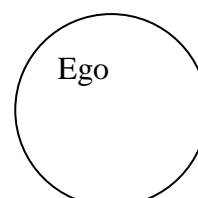
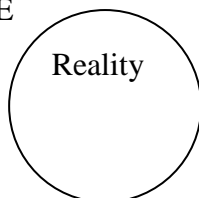
$R > E$, $E \subset R$



Rys.5 Reality jest większa od Ego. Źródło- opracowanie własne

4.3. Można rozpatrywać ,że Rzeczywistość istnieje oddzielnie do Ja i nie oddziałują na siebie I zapisać:

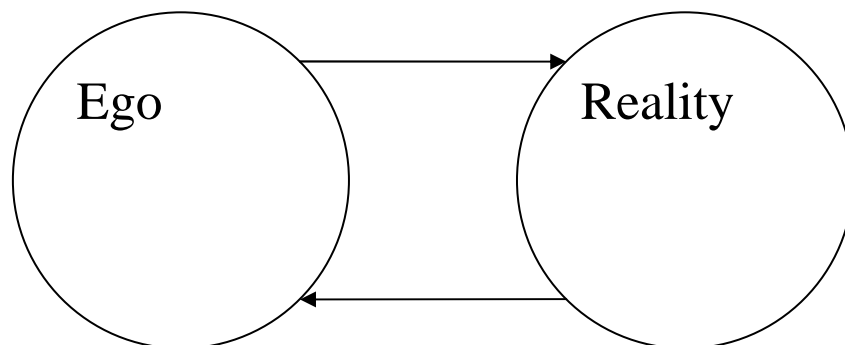
$R \neq E$



Rys.6. Reality jest oddzielona od Ego. Źródło- opracowanie własne.

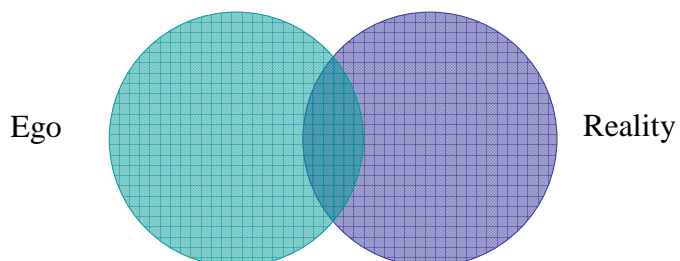
4.4.można uznać ,że Rzeczywistość i Ja wzajemnie na siebie oddziałują

\bar{R}_E



Rys.7. Ego i Reality wzajemnie na siebie oddziałują. Źródło- opracowanie własne

4.5.Można uznać ,że Rzeczywistość i Ja mają część wspólną / nazwijmy ją wiedzą/
 $W = R \cap E$

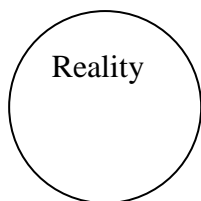


Rys 7. Ego i Reality mają część wspólną na zasadzie iloczynu zbiorów. Źródło- opracowanie własne.

4.6. Można uznać ,że istnieje tylko rzeczywistość

$R=\$$

$E=0$

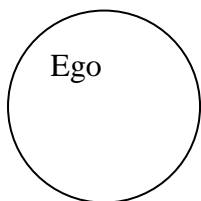


Rys.8. Istnieje tylko Reality. Źródło- opracowanie własne

4.7. Można uznać ,że istnieją tylko Ja

$E=\$$

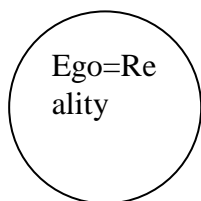
$R=0$



Rys.9. Istnieje tylko Ego. Źródło- opracowanie własne

4.8. Wreszcie można uznać że Rzeczywistość i Ja stanowią jedność

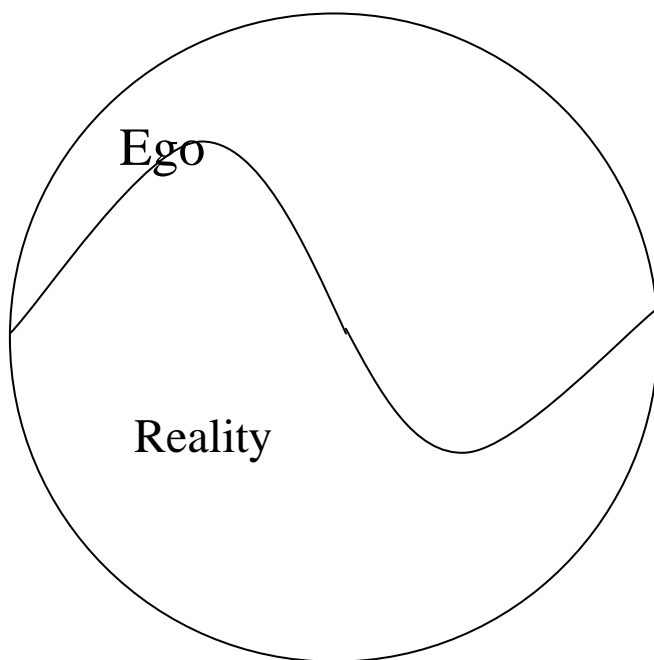
$R=E$, co stanowi zadanie się ideał istnienia wg filozofii.



Rys.10. Ego i Reality stanowią jedność. Źródło- opracowanie własne

Ten ideał można osiągnąć w różny sposób w zależności od przyjętych poprzednich założeń- albo rozszerzać poznanie /2/ albo ograniczyć swobodę ducha /1/ albo połączyć ja z rzeczywistością na równych prawach/3,4, 6,7,/ albo używać wiedzy tu i teraz odrzucając nadwyżki ducha i niepoznawalną część rzeczywistości/5/. Sposoby te wynikają wprost z analizy modelu i nie mają innych umocowań/ np. w literaturze przedmiotu/.

4.9. Można wreszcie zastosować model chiński- rzeczywistość i ja przeplatają się w sposób nierozłączny



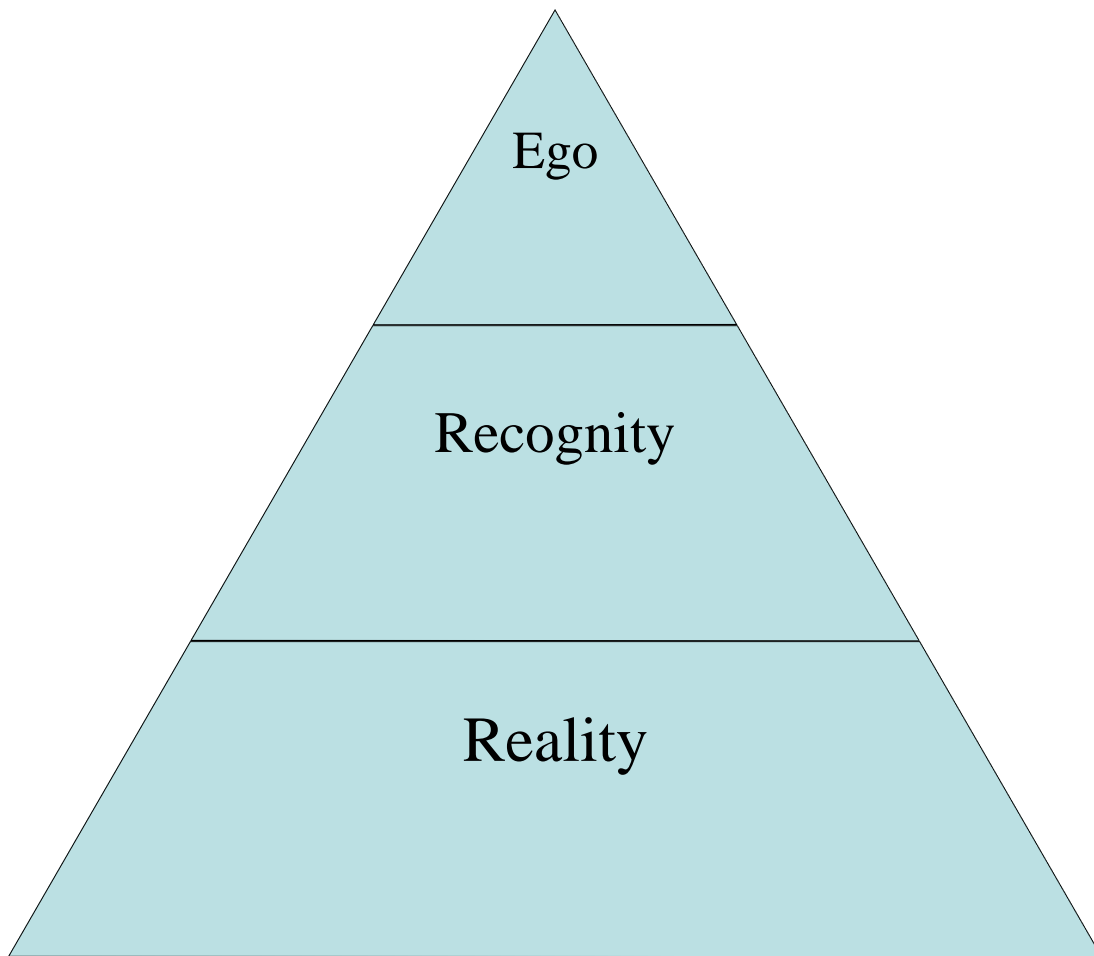
Rys.11. Model chiński- Ego i Reality przeplatają się wzajemnie. Źródło- opracowanie własne

Każda z tych możliwości da się łatwo przedstawić w postaci rysunku eksponującego właściwości modelu.

Do każdej z tych możliwości modelowych można również łatwo dopasować nurt filozoficzny bez znajomości filozofii czytania długich rozpraw, /np. założenie że istnieje tylko Ja to skrajny solipsyzm/. Jednocześnie z rysunków widać skróty myślowe, założenia niejawnie i błędy polegające na pomijaniu wszystkich innych od rozpatrywanej możliwości bez sprawdzenia, czy istnieją, choćby jako możliwość..

4.10. Tradycyjny model hierarchiczny

Rozpatrzmy teraz, jakie możliwości daje inny model zwany modelem hierarchicznym. Model hierarchiczny ma inne właściwości: na przykład na szczycie hierarchii stawiamy Ja / Ego/ z którego wynikają możliwości poznania /Recognity/ z których wynika poznana rzeczywistość. W tym założeniu rzeczywistość na nas nie oddziałuje i w zasadzie nas nie obchodzi- filozof poznaje ją według swoich możliwości. Rozszerzenie ducha/ Ja, Ego/ daje zwiększenie poznania i rozszerzenie spektrum poznanej rzeczywistości. To Ego rozszerza możliwości poznawania/ Recognity/ i przez to możliwości. Od poprzednich modeli ten model różni się wprowadzeniem dodatkowego elementu i tu można ten element wyłączyć, przypisując mu tożsamość bądź Ego z Recognity, bądź Recognity z Reality/ w zależności od nurtu filozoficznego/.



Rys.12- Model hierarchiczny i porównanie z modelem . Źródło- opracowanie własne

Ale do rysunku można dorysować przedłużenie do góry- wtedy mamy superego, super-poznanie i – super-rzeczywistość!

Ponadto opierając się na fizykalnym twierdzeniu o tym ,że fale mają potencjały adwensacyjne pozwalające przewidywać stany przyszłe w stosunku do obserwatora oraz potencjały retardacyjne pozwalające stalic co się dzieła z falą w przeszłości można domalować trójkąt z lewej- retro-ego i z prawej adwens-ego itd , za z tych właściwości rysunku snuć rozważania o możliwości przepowiadania przyszłości- która to możliwość na rysunku jest jasno widoczna... i wykazana, a więc /prawie/ udowodniona! I tu właśnie hipostazujemy bezpodstawnie właściwości modelu na rzeczywistość!

5. Modelowanie procesu wg M. Mazura

Według teorii M. Mazura, skutecznym sposobem na rozwiązywanie problemów jest zastosowanie metody generalizacji i wprowadzenie do rozważań tworców teoretycznych (wzorców), modelujących rzeczywistość⁵ zwanych systemami / a najpierw- układami/i składających się elementów składowych zwanych podsystemami.

⁵ M. Mazur, Cybernetyczna teoria układów samodzielnych, Warszawa 1966, s. 13-14.

Podsystemy te wyodrębniono ze względu na spełniane przez nie funkcje nie biorąc pod uwagę tego, czy da się zauważyć ich fizykalną odrębność. Wiąże się to z zastosowaną w pracy regułą funkcjonalności sformułowaną przez M. Mazura. Reguła ta jest wyznacznikiem przynależności rozpatrywanego systemu do jednej z dwu wielkich klas systemów: systemy, które są kreowane z uwzględnieniem tej reguły należą do klasy „acting”. Systemy wyodrębnione bez uwzględnienia tej reguły należą do klasy „pattern”⁶. Podział ten podkreślił B. Walentynowicz w przedmowie do polskiego wydania książki *Myślenie systemowe* G. M. Weinberga (WNT, Warszawa 1979), pisząc: „Wśród systemów rozumianych tak, jak w teorii systemów można rozróżnić kilka ich rodzajów. Niektórzy autorzy wprowadzają podział na dwa ich rodzaje podstawowe: tak zwane systemy konfiguracyjne (ang. pattern systems) i systemy działaniowe (ang. acting systems). Otóż w wielu rozważaniach teorio-systemowych ma się na myśli explicite lub implicite przede wszystkim właśnie systemy działaniowe, w których można wyróżnić cele, podmioty, przedmioty, narzędzia oraz warunki działania, a w których realizuje się pewien proces polegający na przetwarzaniu przedmiotów działania doprowadzonych do wejścia systemu na przedmioty, które po przepłynięciu przez system ukazują się na jego wyjściu”. Reguła ta pozwoli na odróżnienie elementów, z jakich składa się w rzeczywistości fizykalnej dany system (za *Małym słownikiem cybernetycznym* przyjmujemy, że element⁷ jest to układ traktowany w rozważaniach jako nierozkładalny, czyli taki, którego nie możemy lub nie chcemy zdezagregować) od podsystemów. Elementami systemu sterowniczego są w przypadku rozpatrywania zagadnień społecznych- ludzie będący uczestnikami procesu społecznego, ale traktowani jako systemy autonomiczne⁸. Podsystemy zaś traktujemy jako przetworniki oddziaływań z punktu widzenia ich funkcji, co oznacza, że nie muszą stanowić oddzielnych elementów. Jeżeli jeden człowiek występuje w kilku rolach, to na schemacie powinien figurować w postaci tyluż podsystemów. Jeżeli kilku ludzi występuje we wspólnej roli, to na schemacie figurują jako jeden podsystem. Funkcję danego podsystemu można określić, odpowiadając na pytanie: co „TO” wykonuje? – jak to ujęto w analizie wartości⁹. Z kolei matematyczne ujęcie określa funkcję jako sposób przyporządkowania elementom zbioru X dokładnie jednego elementu zbioru Y . Rozpatrzmy więc połączenie obu definicji. Jeżeli zbiorem X będą podsystemy, a zbiorem Y będą działania (oddziaływania, transformacje, przekształcenia) jakie system wykonuje, to relacje między działaniami a podsystemami są relacjami wzajemnie jednoznacznymi (doskonałymi). Każdy podsystem wykonuje działanie jednego rodzaju i każde działanie określonego rodzaju jest wykonywane przez jeden podsystem. W związku z tym, jeżeli działania systemu są od siebie zależne, to takie same zależności muszą występować między podsystemami. W takim właśnie aspekcie uzasadniamy możliwość rozpatrywania procesu sterowania społeczeństwem jako procesu sterowniczego.

⁶ A. Kuhn, *The Logic of Social Systems: A Unifield, Deductive, system-Based Approach to Social Science*, Jossey-Bass, San Francisco 1974.

⁷ M. Kempisty, red., *Mały słownik cybernetyczny*, Warszawa 1973, str. 100.

⁸ M. Mazur, *Cybernetyka i charakter*, Warszawa 1999, str. 145.

⁹ L. Crum, *Analiza wartości*, Warszawa 1973, str. 64.

6. Modele społeczeństwa

6.1. Model tradycyjny

W tradycyjnym modelu społeczeństwa Władza pochodzi od Boga, a Społeczeństwo jest powierzone jej opiece i zwierzchności.

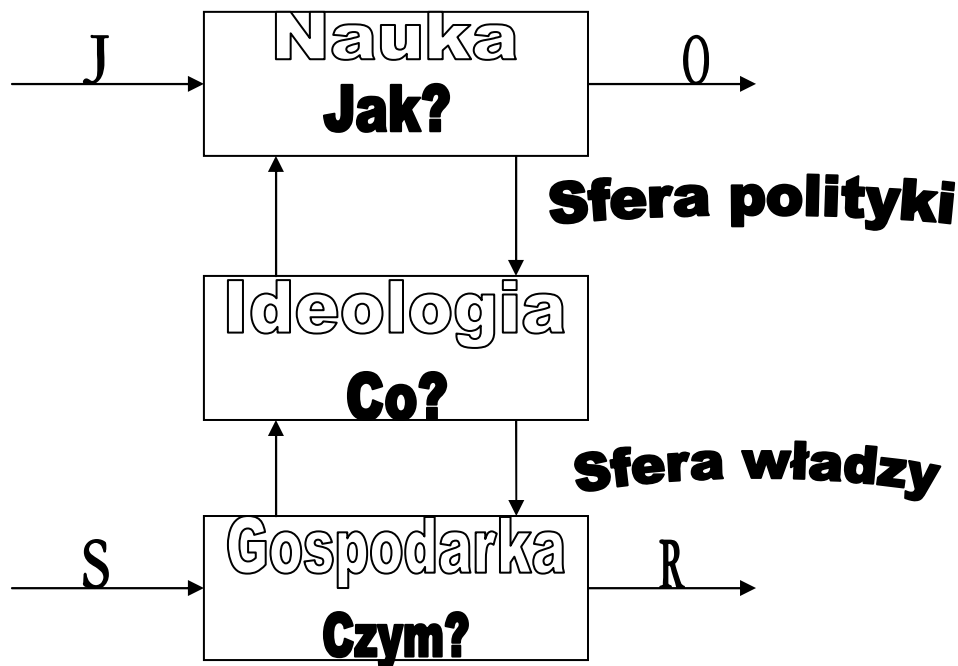


Rys13. Tradycyjny model hierarchiczny społeczeństwa, Źródło- opracowanie własne.

W tym modelu sprzeciw wobec władzy jest sprzeciwem wobec Boskiej woli z mocy której władza jest sprawowana.

6.2. Model cybernetyczny

Cybernetyka jednak wprowadza inny model- oparty na sprzężeniach zwrotnych, ja na rysunku poniżej:



Rys.14. Wypełnianie funkcji społecznych we współczesnym państwie. Źródło- M. Węgrzyn *Cybernetyka władzy*, w materiałach konferencji INP Kielce 2010

Jednakże pewna właściwość modelu skłania do zmiany założeń tego modelu. Otóż model powyższy nie spełnia kryterium stabilności Nyquista- taki układ sprzężeń zwrotnych powoduje ,że system wpada w drgania niegasnące i rozpada się. Ale wystarczy dodać dodatkowy element środkowy / ideologiczny na tym rysunku/ który będzie zasilany mniej- więcej połową zasilania, aby system był stabilny i trwały oraz odporny na zakłócenia spowodowane uszkodzeniem któregoś elementu. W praktyce oznacza to ,że elementarne oddziaływania ideologiczne muszą być po równi skierowane na potrzeby społeczeństwa jak i na potrzeby własne jego członków. Np. bezpieczeństwo zbiorowe nie może wykluczać bezpieczeństwa osobistego, bo prowadzi to do tyranii państwowej i odwrotnie, nacisk na bezpieczeństwo osobiste prowadzi do anarchii i walki każdego z każdym. Analiza modelu mówi dużo więcej o możliwościach powstawania zakłóceń, niż obserwacja rzeczywistości. Co było do udowodnienia!

Częstochowa, 11.05.2010

Napisał dla Żony:

Maciej Węgrzyn,

Ul. Hutników 74

42-200 Częstochowa

Polska

E-Mail :

maciej.wegrzyn@wp.pl

Strona:

www.autonom.edu.pl