

SYSTEM INFORMACYJNY -- SYSTEM INFORMATYCZNY. CO POZA NAZWĄ RÓŻNI TE DWA OBIEKTY?

Marian Kuraś

Streszczenie: W artykule omówiono zasadnicze różnice między pojęciami systemu informacyjnego (SI) i informatycznego (SIIt), przypominając znaczenie terminów informacji i danych. Zwrócono uwagę na rozumienie tych pojęć i ich pochodnych. Uwzględniono ich znaczenie w nauce organizacji i zarządzania. Podkreślono strategiczne znaczenie poprawności i relewantności użycia tych pojęć w kształceniu studentów i praktyce zarządzania. Artykuł skierowany jest do badaczy i praktyków tworzących i wykorzystujących systemy informacyjne.

Słowa kluczowe: informacja, dane, system informacyjny, system informatyczny.

WSTĘP

Pojęcia systemu informacyjnego (SI) i systemu informatycznego (SIIt) są znane i używane w języku polskim od lat – pierwszy od dziesiątków a drugi od lat 70-tych wieku XX, od pojawienia się pojęcia informatyki. Pojęcie informatyki spowodowało pewne zakłócenia w rozumieniu i posługiwaniu się terminem informacji¹. Tak więc informatyka od początku była intuicyjnie postrzegana (czasem trafnie, czasem nie) jako dziedzina działań informacyjnych. Po latach, kiedy unowocześniliśmy się, informatyką zaczęli się zajmować informatycy, na skutek czego coraz częściej zaczęliśmy tracić tę intuicję. Dziś studenci po wstępnym treningu na pytanie czym jest informatyka' zgodnie odpowiadają, że jest 'nauką o komputerach'. Coraz częściej studenci są przekonani, że 'informacji nie potrzeba dziś opracowywać, gdyż czynią to za nas komputery'. Komputery w opinii nie tylko licznych studentów ale i wielu absolwentów mają misję, którą jest zastąpienie człowieka, również w organizacji.

W ślad za rozprzestrzenianiem nowych technologii, na miejsce pojęcia 'system informacyjny' (SI) pojawiło się nowe 'system informatyczny' (SIIt). Pojawiło się i zdominowało dziedzinę, jakkolwiek używane często w sposób

¹ Za przykład nieporozumienia niech posłuży telefon do zakładu informatyki pewnej uczelni. Osoba, zadzwoniła domagając się informacji o godzinach otwarcia ważnego dla studentów działu. Gdy pracownik odpowiedział, że nie wie, osoba dzwoniąca zapytała się, czy to zakład informatyki a po potwierdzeniu skonstatowała, że w zakładzie informatyki powinna dostać wszelkie potrzebne informacje. Pracownik zapytał się 'a co to jest informatyka' dzwoniąca osoba odparła 'to całokształt spraw związanych z informacją'.

niecelowy i nieuprawniony. Zastosowania informatyki naturalne we wspomaganie działania systemów informacyjnych wciąż postrzega się jako coś zamiast. Jeżeli dotyczy to edukacji jest to dezinformacja, której skutkiem dla wielu przyszłych absolwentów jest nieprzygotowanie do wykonywania zawodu a dalej trudności w znalezieniu pracy. W sferze badań oznaczać to może stosowanie nietrafnych metod a w konsekwencji dochodzenie do błędnych wniosków. Najbardziej kosztowne mogą się okazać nieporozumienia w tworzeniu, sprzedaży i wykorzystaniu SI, które 'miałyby zastąpić' SI. Analiza jaką przedstawia artykuł powinna zwrócić uwagę na istotne różnice między pojęciami i wyeliminować skutki potencjalnych błędów wynikających z używania tych terminów jako synonimów.

Literatura światowa doprowadziła do jednoznacznego rozróżniania tych pojęć i ich wykorzystywania w sposób poprawny, nie powodujący nieporozumień. Od lat 60 do 90-tych ukazało się wiele opracowań, w których precyzyjnie, jakkolwiek odmiennie definiowano dziedzinę SI (Ackoff, 1967, Alter, 1999, 2000, Baskerville, Myers, 2002, Fredericks, 1971, Brooker, 1965, Gray, 2003, Langefors, 1973, Mandell, 1988, Lyytinen, Klein, 1985, Rapaport, 1968, Steinmüller, 1977, Tolliver, 1971, Whetherbe, Dock, Mandell, 1988, Young, 1968 i in.). Tematyka ta przez minione półwiecze była i jest prezentowana w literaturze krajowej (Bocchino, 1975, Jędrzejowicz, 2000, Terebuch, 1970, Kisielnicki, Sroka, 1999, Kubit, Kulik, Zygiel, 1975). Tematyka systemów informacyjnych wciąż jest przedmiotem zainteresowania środowiska akademickiego, szczególnie w obszarze kształcenia w zakresie zarządzania (Ives, Valacich, Watson, Zmud et al., 2002, Kendall & Kendall, 1999). Tendencje globalnych zmian informacyjnych syntetycznie przedstawia praca J. Nisbitta (1997).

Artykuł jest adresowany do informatyków i praktyków zajmujących się tworzeniem i wykorzystaniem systemów informacyjnych (SI) i systemów informatycznych (SI), często dostrzegających rozbieżność między oczekiwaniami wobec SI a systemem, jaki doradcy nazbyt entuzjastycznie nastawieni do technologii im polecają. Ich sugestie koncentrują się na wykorzystaniu techniki informacyjnej (TI) do jakoby zastąpienia roli człowieka jako głównego składnika SI czyli zastąpienia go przez rozwiązania techniczne. Artykuł może zainteresować tych użytkowników, którzy dostrzegają niezadowolającą funkcjonalność systemów informatycznych, wynikającą według autora z niedostatecznej analizy potrzeb i nietrafnej syntezy funkcji SI. W tym celu przedstawiono uporządkowany zestaw podstawowych pojęć z zakresu teorii systemów informacyjnych oraz dokonano uporządkowania charakterystyk systemów informacyjnych zarządzania.

W punkcie 1 przedstawiono dziedzinę systemów informacyjnych (SI), zaprezentowano rys historyczny SI i dojrzewanie dziedziny w ostatnich dziesięcioleciach XX wieku. W punkcie 2 omówiono zakresy pojęć systemu informa-

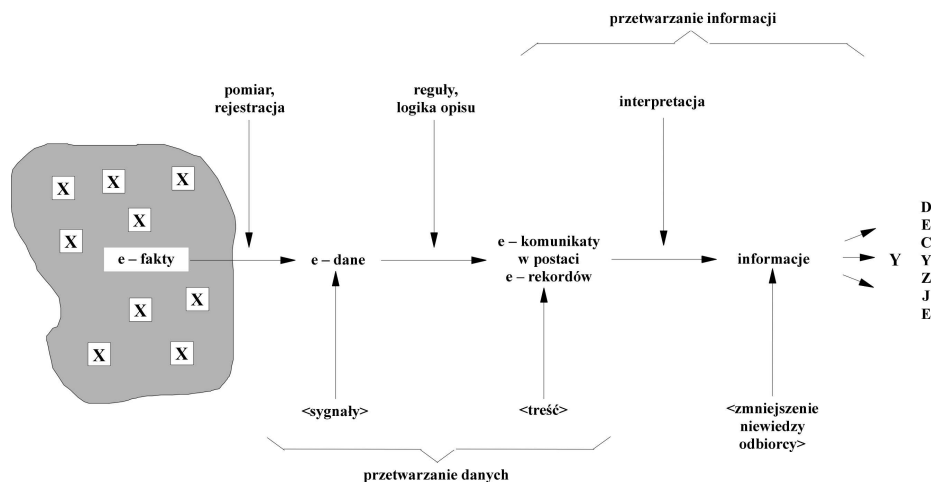
cyjnego (SI) i systemu informatycznego (SIIt) oraz przyczyny i skutki ich niekonsekwentnego używania. Punkt 3 jest poświęcony szansom, jakie wiążą się z przyjęciem i poprawnym używaniem i rozumieniem pojęć SI i SIIt. Wskazano także szanse, jakie wiążą się z oferowaniem studentom kształcenia w zakresie systemów informacyjnych. Artykuł zamykają konkluzje wskazujące potrzebę rozumienia i konsekwentnego posługiwania się pojęciem systemu informacyjnego – określającego istotny dla organizacji obiekt będący przedmiotem rosnącego zainteresowania i wykorzystania. We wnioskach nawiązano do potrzeby zwrócenia uwagi na różnice znaczeniowe obu omawianych terminów i na wiążące się z tym szanse strategiczne dla instytucji edukacyjnych.

1. DZIEDZINA SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH

System informacyjny (SI) i technika informacyjna (TI – IT) nieustannie wiążą się z nieporozumieniami. (Checkland, Holwell, 2003). To samo dotyczy pojęć SI i systemu informatycznego (SIIt). Przyczyna tych błędów interpretacyjnych wynika w dużej mierze z niejednoznacznego rozumienia pojęcia informacji, która w naszym języku (również w języku angielskim) bywa często traktowana jako jednoznaczna z pojęciem danej.. Informacja² tymczasem jest pojęciem abstrakcyjnym a oznaczającym (według definicji z lekcji fizyki w szkole średniej) *coś, co zmniejsza entropię*. W interpretacji procesów zarządzania zmniejsza niewiedzę, nieświadomość. Na rysunku 1 przedstawiono podstawowe pojęcia teorii informacji w ujęciu zaproponowanym przez B. Langeforsa w roku 1963. Dana to reprezentacja fizyczna elementarnej porcji informacji. Jest wykorzystywana do rejestrowania informacji i jej przekazu. W praktyce języka codziennego wymiennie używa się pojęć informacji i danych w celu uproszczenia komunikacji, czego następstwem mogą być wspomniane nieporozumienia.

Jeżeli uzgodnimy i zaakceptujemy przedstawione rozumienie pojęcia informacji, możemy w oparciu o nie przyjąć kolejną definicję – organizacyjnego systemu informacyjnego (OSI) *złożonego tworu, którego celem jest zapewnienie informacji dostępnej dla każdego członka organizacji zgodnie z upoważnieniami płynącymi z roli w tejże organizacji*. Takie ustalenia nie są wystarczające i zachodzi potrzeba usystematyzowania związanych pojęć i ustalenia relacji między nimi uzupełniając w ten sposób przyjęte i wykorzystywane terminy z obszaru systemów informacyjnych.

² Informacja [łac. *informatio* – *wyobrażenie, wyjaśnienie*] obiekt abstrakcyjny; w języku potocznym konstatacja stanu rzeczy, wiadomość (Encyklopedia PWN).



Źródło: (Langefors, 1973)

Rys.1. Podstawowe pojęcia teorii informacji wg B.Langeforsa.

Następnym pojęciem, którego znaczenie nie jest jednoznacznie używane to dana (dane) czyli fizyczna reprezentacja elementarnej porcji informacji, w postaci której jest ona rejestrowana i/lub przesyłana. Dane pełnią ważną funkcję w SI, gdyż informacja nie będąc aktem powtarzalnym wymaga utrwalenia w celu przechowywania i wielokrotnego udostępniania. W tym celu nieodzowne jest wykorzystanie fizycznej formy reprezentacji zapewniającej możliwość dokonywania transferu w czasie i przestrzeni. Stąd znacząca rola danych i wszystkich funkcji ich przetwarzania (pomiar, rejestracja, przesyłanie, gromadzenie, przechowywanie, wyszukiwanie, prezentacja, emisja, dystrybucja). Przetwarzanie danych było rodzajem operacji 'na informacji', którą najwcześniej dostrzeżono i do ich wykonywania zastosowano technikę komputerową (patrz Langefors, 1973). Sformułowana wówczas przez B.Langeforsa teoria systemów informacyjnych stworzyła podstawy wykorzystania komputerów do przetwarzania danych. Od pierwszych prób popełniano więc błąd niepełnego rozumienia i nie w pełni poprawnego posługiwania się pojęciem informacji oraz jej bezpodstawnego utożsamiania z danymi. Praktyczne podejście, wynikające z pokrywających się zakresów pojęciowych oraz dążenie do upraszczania komunikacji spowodowało nieprecyzyjne używanie pojęć, a w konsekwencji zakłócenia tejże komunikacji.

Nieporozumienia zaczęły się, gdy zaczęto pojęcia 'przetwarzanie informacji' jako synonimu 'przetwarzania danych'. Jest to o tyle nietrafne, że przetwarzaniu podlegają tylko sygnały a więc reprezentacja informacji. Jeśli mówimy o przetwarzaniu informacji, musimy mieć na myśli procesy fizjologiczne zachodzące

dzące w mózgu ludzkim. To, czym jesteśmy zainteresowani w kontekście procesów informacyjnych w sferze zarządzania, to przetwarzanie danych w celu ich dostosowania do potrzeb i możliwości percepcji odbiorców (ludzi upoważnionych do podejmowania decyzji organizacyjnych). Przetwarzać zaś informacje mogą tylko ludzie w procesach myślowych -- wciąż niedostatecznie rozpoznanych (a więc trudnych wręcz nie poddających się kwantyfikacji i formalizacji).

SI jako system działania ludzi obejmuje zatem dwie sfery -- sferę przetwarzania danych i sferę przetwarzania informacji w procesach myślenia indywidualnego lub grupowego. Pierwsza z wymienionych sfer okazuje się stosunkowo prosta do strukturyzacji a w następstwie do formalizacji i zastosowania techniki komputerowej. Druga zaś sfera -- procesów myślowych, bardziej złożonych i słabo rozpoznanych jest wciąż zbyt trudna do formalizacji i zastosowania do jej wspomaganie techniki komputerowej. Wciąż trwają jednak badania w obszarze sztucznej inteligencji i problem nie umyka uwadze badaczy. Wszelako powinniśmy mieć świadomość złożoności i ograniczeń we wprowadzaniu komputerowego wspomaganie procesów informacyjnych. Jego zakres ogranicza się dziś do wspomaganie przetwarzania danych a my powinniśmy wszystkie wysiłki kierować na tworzenie jak najlepszych systemów informacyjnych. Projektując systemy informacyjne powinniśmy pamiętać, że nawet przy najdoskonalszych rozwiązaniach TI nie może zastąpić organizacji. Można co najwyżej oczekiwać, że dostosuje się rozwiązania w obszarze systemów skomputeryzowanych do najskuteczniejszej organizacji procesów, przy zapewnieniu pożądanych zachowań ludzi. Dopiero w pełni skoordynowana całość SI może zapewnić pożądane efekty -- osiągnięcie celów wyznaczonych przez organizację.

2. SYSTEM INFORMACYJNY A SYSTEM INFORMATYCZNY ŹRÓDŁA I ISTOTA DALSZYCH NIEPOROZUMIEŃ

System informacyjny³ to według Gackowskiego (1974) 'układy przetwarzające i kanały informacyjne'. W myśl tej definicji systemem informacyjnym jest zatem każdy złożony system, którego składniki obejmują komponenty przetwarzające i przesyłające (ale czy informację?). Jeśli przetwarzana miałaby być informacja to definicja nie jest poprawna, gdyż takim układem przetwarzającym mógłby być tylko człowiek, który nie jest w niej uwzględniony. Tak niewymyślna definicja może wydać się zbyt lakoniczna jak

³ Encyklopedia PRN nie podaje definicji systemu informacyjnego.

na potrzeby badania złożonego obiektu, jakim jest system informacyjny zarządzania.

Definicja zaproponowana przez Steinmüllera (1977) jest równie prosta, ale wskazuje więcej szczegółów istotnych dla badacza. System informacyjny został zdefiniowany przez Steinmüllera, (1977) jako system społeczny (*human activity system*), który współtworzą elementy przynależne do pięciu klas: **dane, metody, technika** (wykorzystywana technologia -- wyposażenie techniczne), **organizacja, ludzie**. Przyjęcie takiego podejścia jednoznacznie wskazuje, że natura systemu informacyjnego nie pozwala go zakwalifikować do klasy systemów sztucznych (*artefaktów*). W oparciu o tę definicję można wnioskować, że system informatyczny nie jest synonimem systemu informacyjnego, gdyż jest on artefaktem (rozwiązaniem technicznym), który służy do wykonywania (w procesie automatycznym) pewnego podzbioru funkcji spośród ogółu oczekiwanych od systemu informacyjnego.

Encyklopedia PWN (2004) podaje następującą definicję systemu informatycznego: **System informatyczny to zespół środków techn. [icznych] i log. [icznych?/istycznych?] służący do gromadzenia, przechowywania i przetwarzania informacji.**

Ta definicja okazuje się nieprzydatna a w ogóle niepoprawna szczególnie w części wskazującej jako przedmiot przetwarzania -- informację, która według naszych dotychczasowych rozważań będąc wyłączną domeną człowieka nie może być przechowywana itd. przez urządzenie(a) techniczne. Jednocześnie jest ona niespójna z innymi definicjami (SIIt to zautomatyzowany system informacyjny lub jego część). Definicja ta nie wskazuje zarazem na jakiegokolwiek parantele z zarządzaniem, a więc z punktu widzenia naszych zainteresowań jest nieprzydatna. Pytanie, jakie jawi się w tym miejscu, to pytanie o przydatność samego SIIt czyli rozwiązania wyłącznie technicznego.

Funkcje wykonywane przez SIIt to najczęściej tylko elementarny zakres funkcji SI związany z samym przetwarzaniem danych. W pracy autora (Kuraś, 1981) przedstawiono analizę pojęciową i wskazano pełny zakres funkcji SI, jaki powinien być brany pod uwagę przy definiowaniu zamierzenia projektowania systemu informatycznego zarządzania. Funkcje te w podstawowym ujęciu, przy wzięciu pod uwagę priorytetowych potrzeb organizacji oraz ograniczonych zdolności ich zaspokojenia, sprowadzają się do funkcji przetwarzania danych. Idealny system informatyczny może uwzględniać takie podstawowe funkcje informacyjne jak interpretację danych a w bardziej zaawansowanych SIIt modelowanie procesów, wskazywanie wariantów działania, sugerowanie 'decyzji' (wyboru wariantu) oraz ocenę i wskazywanie najkorzystniejszych rozwiązań. Takie funkcje systemu informatycznego (a w zasadzie informacyjno-decyzyjnego) powinny być zindywidualizowane (dostosowane do potrzeb konkretnego decydenta). Wymagania stawiane wobec systemu informacyjnego,

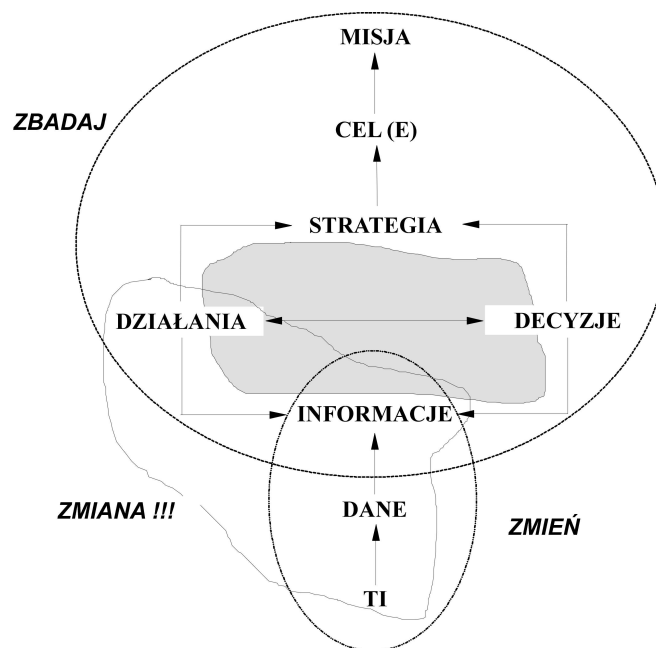
jakkolwiek w pełni racjonalne są w dzisiejszych warunkach zaawansowania naukowo-technicznego i rozwoju gospodarczego nieosiągalne. Budując nowe organizacje walczące o pozycję na rynku globalnym powinniśmy w sposób celowy przygotowywać się do zrozumienia i zaakceptowania nowych potrzeb informacyjnych i nowych możliwości ich zaspokajania. Powinniśmy budować świadomość informacyjną użytkowników w pełni i poprawnie rozumiejących pojęcie informacji i zdających sobie sprawę z celów i zadań SI jako systemu społecznego, którego związki z organizacją (obiektami i porządkowaniem) mają decydującą rolę. Nie służy temu w żadnym przypadku wyrabianie nawyku posługiwania się terminem systemu informatycznego, który będąc nieprzystosowany do warunków organizacyjnych nie zaspokaja kluczowych potrzeb użytkownika. Skomputeryzowany system przetwarzania danych jako integralny składnik SI jest rozwiązaniem technicznym obejmującym wybrane komponenty (dane, metody i środki techniczne). System taki daje ograniczone możliwości pełnego wdrożenia, oprogramowania (patrz np. Kołakowska, 2004). Taki zabieg wymaga 'dostosowania organizacji do komputera' (sic!) a więc 'pewnego zabiegu' oznaczającego dorobienie protezy organizacji. To jest błąd podstawowy wynikający z nieznaności pojęć zarządzania i relacji między jego obiektami. W rzeczywistości to komputer i oprogramowanie (narzędzie) ma być dostosowywany do obiektu a nie na odwrót. W praktyce budząca zastrzeżenia kolejność prac mających na celu zmianę SI funkcjonującej organizacji powinna wyglądać następująco (porównaj z rysunkiem 2):

- rozpoznanie i zrozumienie systemu zarządzania,
- redefinicja misji / celów,
- budowa strategii,
- przebudowa organizacji,
- ustalenie potrzeb informacyjnych,
- budowa SI.

Przy zachowaniu takiej kolejności można dopiero zapewnić stworzenie spójnej całości sfery systemów informacyjno-decyzyjnych przy zachowaniu pożądanego zależności między podsystemami składowymi. Jest oczywistym, że takie zamierzenie może okazać się niewykonalne na drodze postępowania liniowego.

Z przyczyn złożoności zadania i ograniczeń finansowych przy konieczności posłużenia się skomplikowanymi metodami zarządzania podejście takie przegrywa z relatywnie prostymi metodami stosowanymi przez informatyków. Simplicyzm badawczy, uzasadniony z punktu widzenia informatyka, nie rozumiejącego zarządzania jest w prezentowanej sytuacji modernizacji systemu zarządzania zabójczy. Konieczne jest pełne rozumienie pojęć i pełne zachowanie ich zgodności i utrzymanie powiązań między nimi. Nie ma zatem 'metod ty-

powo informatycznych, które zastępczo można wykorzystać do tworzenia nowej organizacji, w której komputer pełni przejmie rolę informacyjną'. Wobec trafności takiego twierdzenia jedyną drogą wykonania zamierzenia jest zastosowania nowych metod postępowania zapewniających skuteczne współdziałanie w zespole interdyscyplinarnym reprezentantów różnych specjalności zarządzania i informatyków.



Źródło: (opracowanie własne)

Rys. 2. Miejsce i rola TI w systemie zarządzania organizacji

W rzeczywistości rozwiązuje się podobnie złożone i zapętłone problemy przy wykorzystaniu innych niż twarde metody systemowe. Przykładem może być miękka metoda systemowa (MMS – SSM – *Soft System Methodology*). Metodę tę stworzył prof. P. Checkland (Checkland, 1993, Checkland, Holwell, 2003, Warring, 1989) w celu rozwiązywania zawikłanych problemów i uzdrawiania bałaganu organizacyjnego (*messy situations*). Jej wykorzystanie w warunkach, wprowadzania 'systemu informatycznego', powodującego destabilizację organizacji, daje możliwość redefiniowania celów, wskazania obszarów sprawiających szczególne problemy, określenia systemów, jakich potrzeba by zapobiec zakłóceniom i w ten sposób uzdrowienia organizacji. MMS (SSM) jest metodą projektowania SI wywodzącą się z projektowania organizacji

i oferującą alternatywę w stosunku do wykorzystywania przez informatyków twardych metod, co stanowi źródło głównych błędów. Takimi piętami achilleusowymi są: nieświadomość praw rządzących organizacjami, nieumiejętność trafnego formułowania celów (bezkrytyczne ich przyjmowanie) i przekonanie o algorytmicznej naturze zachowań ludzi działających w obszarze SI. Miękkie podejście pozwala poznać, zrozumieć i modyfikować zachowania ludzi współtworzących SI, dostrzec i rozumieć problemy użytkowników, wskazać znaczące systemy, dobrze zdefiniować (zredefiniować) cele systemu(ów), trafnie dobrać metody i techniki projektowania. System tworzony przy zastosowaniu takiego podejścia obejmuje projekt systemu pracy (zakłada przeprowadzenie zmiany organizacyjnej), co często jeśli zaniechawane przez twórców dostrzegających w projektowanym systemie tylko rolę komputera i staje się przyczyną końcowego niepowodzenia.

W naszej praktyce nie dostrzegano się istnienia systemu informacyjnego a jego dziedzinę określano jako ekonomię (!?) miast zarządzanie. W związku z poszerzającym się zainteresowaniem obszarem zastosowań komputerów do wspomagania przetwarzania danych i dostępem do światowej literatury poświęconej systemom informacyjnym na co dzień pojawiło się pojęcie systemu informatycznego. Zaczęło ono oddawać przedmiot zainteresowania, twórców SIIt, czyli techników znających komputery i wykorzystujących je do wspomagania przetwarzania danych. Systemy informatyczne nie są definiowane przez badaczy, gdyż przyjmują oni upraszczające założenie, w myśl którego system informatyczny to synonim systemu informacyjnego. Z drugiej strony w związku z tym, że wyraźnie można dostrzec, iż pojęcie SIIt pozostaje niezdefiniowane 'dla porządku', przyjmuje się prostą definicję SIIt. Jest on określany jako skomputeryzowana część SI. Sytuacja jest o tyle niezadowolająca, iż nie jest powszechnie znana i wykorzystywana definicja SI, która powinna precyzować naturę, dziedzinę, cele i budowę przedmiotu. Ponadto taka uproszczona definicja SIIt nie wskazuje, jaka i na podstawie jakich kryteriów wyodrębniona część SI jest skomputeryzowana oraz co oznacza cecha bycia 'skomputeryzowanym'. Przyjmuje się często, że to nie uświadomiony, postrzegany, zdefiniowany celowo zaprojektowany i funkcjonujący organizacyjny system informacyjny (OSI) wykonuje zadania SI, i że tę rolę przejął system informatyczny.

Przedstawione w tabelicy 1 charakterystyki obu omawianych systemów potwierdzają, że SIIt to tylko system w znaczeniu 'technologicznym' (programowanie). Równocześnie skłaniać to może do konstatacji, że 'wystarczy' zająć się tworzeniem rozwiązań skomputeryzowanych, gdyż te i tak zastąpią człowieka.

Przyjmuje się często, że to nie uświadomiony, postrzegany, zdefiniowany, celowo zaprojektowany i funkcjonujący organizacyjny system informacyjny (OSI) wykonuje zadania SI, a że tę rolę przejął system informatyczny.

Przedstawione w tablicy 1 charakterystyki obu omawianych systemów potwierdzają, że SI to tylko system w znaczeniu ‘technologicznym’ (programowanie). Równocześnie skłaniać to może do konstatacji, że ‘wystarczy’ zająć się tworzeniem rozwiązań skomputeryzowanych, gdyż te i tak zastąpią człowieka.

Doświadczenia organizacji zaawansowanych w wykorzystaniu TI wyraźnie jednak wskazują, że nowa technika nie zmienia organizacji, w której najważniejszym elementem pozostają ludzie. Ważną zmianą konieczną w celu dostosowania się do nowych warunków jest zrozumienie, że tylko człowiek ma (może kreować, przetwarzać i wykorzystywać) informację. Przebudowy organizacji (reengineering) natomiast dokonuje się, by w warunkach ‘nowej ekonomii’ sprostać nowym wymaganiom hyper-konkurencji. TI w warunkach ‘ekonomii informacyjnej’ nie jest już czynnikiem zapewniającym przewagę konkurencyjną (Carr, 2003). TI jako dobro standardowe musi być wykorzystywana, ale głównym czynnikiem przewagi konkurencyjnej jest zdolność do innowacji (Carr, 2003, Goliński, 2004). Firma, która nie wykorzystuje TI jest skazana na przegraną w konkurencji. Tylko organizacje potrafiące skutecznie i efektywnie wykorzystać TI mają szansę utrzymać się na rynku (Carr, 2003, Goliński, 2004, Gouge, 2000).

Ukierunkowanie uczelni na rozpatrywanie procesów zarządzania wyraźnie przekonuje do nadania priorytetu badaniu systemów ludzkiego działania i rozwiązywaniu problemów organizacyjnych przy wykorzystaniu dedykowanych metod i technik. Zajęcie się systemami informatycznymi wynika z relokacji celów i ich niedostosowania do specjalizacji uczelni. Badanie SI przynależy do specjalności badań społecznych a fakt coraz bardziej powszechnego wykorzystania techniki informacyjnej wcale nie zmienia specjalizacji tylko wymaga jej przeformułowania (lepszego doprecyzowania). Nauki techniczne nie przejmują nauk społecznych a wręcz przeciwnie – jest tak jak zawsze było – nauki społeczne w coraz większym stopniu wykorzystują możliwości techniczne. Muszą one jednak w szerszym zakresie posługiwać się techniką i w konsekwencji zmieniać obszar swoich kompetencji, w tym przypadku rozwiązywać problemy techniczne zgodnie z regułami sztuki. Rozwiązywanie problemów informacyjnych należy do obszaru nauk społecznych tak jak sama informacja to obszar ściśle związane z istotą ludzką i jej działaniem. Dana wciąż jest tylko reprezentacją informacji, jak i funkcje jej przetwarzania to zagadnienie stricte techniczne. Sposób rozwiązywania takich problemów dziś jest nieporównanie bardziej sprawny dzięki TI. To wcale nie oznacza, że wykonywanie wszystkich działań na reprezentacji informacji zdominowało sferę jej powstawania, przystosowywania i wykorzystania. Tak więc dziedzina informacji powinna być zdecydowanie postrzegana w obszarze zarządzania, w którym występuje i kształtowana przez tenże obszar stosownie do swoich potrzeb.

Tablica 1.

Cechy systemu informacyjnego i systemu informatycznego

Cecha	SI -- system informacyjny	SIi system informatyczny
Dziedzina	informacja jako istotny czynnik, układy przetwarzające ją i przesyłające	dane rejestrowane, przesyłane, przechowywane, wyszukiwane, przetwarzane, prezentowane, ... dostarczane odbiorcom
Cel działania, tworzone wyjścia	informacja dla każdego członka organizacji; cele operacyjne w oparciu o potrzeby zarządzających	struktury danych wynikowych, przyjętych dotychczas raportów
Klasa systemu	system działalności ludzkiej (<i>human activity system</i>) --- system społeczny	system sztuczny (artefakt)
Składniki	ludzie, s. sztuczne (dane, środki techniczne) i s. abstrakcyjne (metody, organizacja)	systemy sztuczne (artefakty) --- dane, metody i s. abstrakcyjne,
Klasa rozwiązywanych problemów	typowe problemy zarządzania, problemy organizacyjne	dobrze ustrukturyzowane, problemy informatyków sformułowane według potrzeb odbiorców danych
Metoda badania, analizy i tworzenia systemu	różnorodność metod, dotychczas przewaga metod twardych, wzrastająca świadomość potrzeby stosowania miękkiego podejścia	twarde metody
Właściciel systemu	najwyższe kierownictwo	szef SIi i kierownicy liniowi
Weltanschauung	potrzeba zapewnienia informacji	potrzeba wykonania przypisanych zadań
Dane	wszystkie dane przydatne dla odbiorcy	dane zidentyfikowane wg wzorca starej organizacji
Techniki i 'technologia'	wszelkie techniki odpowiednie do przystosowania danych do ich spożytkowania przez odbiorców	TI czyli technika komputerowa
Metody	wszelkie metody przydatne do zapewniania informacji	metody ilościowe wspomagane przez technikę komputerową
Technika, technologia	wszelkie techniki o/s/k/... przystosowane do potrzeb OSI	techniki komputerowe i jako uzupełnienie dostępne t.o.
Organizacja	nowa organizacja podporządkowana celom wynikającym z celów o. jako całości	org. odziedziczona do której dostosowuje się SIi
Ludzie	ludzie przystosowujący się do nowych celów/potrzeb/wymagań adaptującej się organizacji	ludzie przyuczający się nowych rozwiązań technicznych
Rola człowieka	człowiek jako część składowa SI jest świadomym i odpowiedzialnym jego czynnikiem	człowiek traktowany jako element techniczny

Źródło: (opracowanie własne)

SI po latach zapomnienia powinien stać się obszarem badań przystosowujących ukształtowane przez dziesiątki lat rozwiązania do nowych

możliwości stworzonych przez postęp naukowo techniczny. Systemy informacyjne są tworzone w celach usprawniania i doskonalenia organizacji a nie w celu uczynienia ich bardziej nowoczesnymi (czy podatnymi na komputeryzację), bo to samo w sobie nie niesie żadnej wartości. Tworzenie SI wymaga stosowania metod, dziś zapoznanych i niedowartościowanych a pozwalających na wykorzystanie wielkich możliwości TI do usprawniania działania ludzi i ich zespołów. Działając w warunkach 'pełnej informacji' w ramach organizacji, dla której pracują mogą osiągać nieporównanie lepsze wyniki. Dziś brzmi to jak utopia, jednakże takie dążenie jest z pewnością uzasadnione jeśli zważymy jak wielkie cele gospodarcze stoją przed naszymi organizacjami, które muszą radykalnie zmieniać się by dotrzymać kroku konkurencji i zajmować pozycję lidera gdy tylko powstanie sprzyjająca sytuacja. Nawet po to, by sytuację tę móc trafnie ocenić trzeba mieć informację i umieć się nią posłużyć.

Zmiany organizacyjne, jakie muszą w nieodległej perspektywie nastąpić to kolejne wyzwanie, któremu muszą sprostać tworzone systemy informacyjne. Zmiana organizacyjna postrzegana jest właśnie jako kolejna granica rozwoju systemów informacyjnych a nie informatycznych (Markus, Benjamin, 2003). Systemy informacyjne i świadomość ich znaczenia oraz umiejętność tworzenia i wykorzystania daje możliwości dostosowania się do nowych warunków powstających w warunkach przyspieszenia konkurencji.

3. ZNACZENIE ROZUMIENIA SI I SIŁ DLA BADACZA I DLA STUDENTA

Dziedzina systemów informacyjnych na przełomie wieków to dziedzina bardzo ważna i znacząca dla rozwoju cywilizacyjnego prawie w równym stopniu co sama technika informacyjna. Z pewnością jest ona bardziej znacząca dla tych, którzy korzystając z możliwości TI powinni swą dziedzinę rozwijać w sposób zapewniający rozwój gospodarczy, stwarzając możliwości wykorzystania pełnego dorobku innych dyscyplin pomocniczych. Kompleksowe badanie oraz tworzenie i wykorzystywanie systemów informacyjnych daje możliwości wykorzystania potencjału TI. Działania podobne (ale zupełnie odmienne) jak komputeryzacja czyli 'wprowadzanie informatyki' (tworzenie systemów informatycznych) to unikanie koniecznych zmian w systemie zarządzania a więc mają znamiona działalności pozornej.

Postrzeganie systemu informacyjnego jako kluczowego składnika systemu zarządzania jest warunkiem dokonywania wszelkich zmian. Tworzenie SI w oparciu o istniejącą organizację nastawioną na osiąganie innych celów musi prowadzić do degeneracji systemu. Obserwator może odnieść wrażenie niemożności rozwiązania problemów zarządzania nawet przy wykorzystaniu

nieograniczonego potencjału TI. W rzeczywistości to nie w ograniczoności TI tkwi przeszkoda a w nieumiejętności posłużenia się nią do rozwiązania problemów i trudności organizacyjnych. Jednoznaczne i trafne sformułowanie problemów i celów na początku zamierzenia pozwala ukierunkować dalsze prace na osiągnięcie pożądanego efektu. Jeśli na wstępie wskaże się istotny i merytorycznie uzasadniony cel, można spodziewać się, że metodyczne postępowanie w dalszych krokach, zapewni osiągnięcie pożądanego celu. Jeśli jednak na wejściu określi się cele działania nieprecyzyjnie lub w sposób nietrafny, pełne powodzenia zamierzenia jest nieosiągalne.

Pełne, precyzyjne i trafne wskazanie problemów i celów jest możliwe pod warunkiem dokonania dogłębnej analizy sytuacji, która legła u podstawy decyzji o podjęciu zamierzenia. Wszelkie skróty (uprzedzenia), które mogą w sposób nieuprawniony ukierunkowywać dalsze prace należy wyeliminować jako szkodliwe. Takim założeniem może być właśnie budowa systemu informatycznego (wykorzystanie komputera, określonego programu), gdy z góry zakłada się (choć nieznanym jest cel), że zastosuje się określone narzędzie skreślając nieodzowne kroki postępowania. Tak więc pozostawia się niezmienny system zarządzania i buduje się coś, co będzie pasowało do tych 'istniejących warunków' – rezygnuje się ze zmiany. W rezultacie powstaje system niekoherentny z celami organizacji jako całości. Mamy więc perfekcyjne narzędzie niezdefiniowanego i nadal niesprawnego systemu, więc całość systemu będzie miała nadal ograniczoną sprawność poprzez zaniechanie tworzenia systemu informacyjnego.

W konsekwencji takiego podejścia projektuje się SIIt a więc supernowoczesne rozwiązanie niezdefiniowanych funkcji, gdyż nie można określić funkcji systemu, którego nie bada się – systemu decyzyjnego (systemu informacyjno-decyzyjnego). SIIt 'projektuje się w oparciu przeprowadzoną inwentaryzację'⁴

⁴ Inwentaryzacja to według encyklopedii PWN 'ustalenie, za pomocą spisu z natury, rzeczywistego stanu ... (składników majątkowych jednostki gospodarczej)' (Encyklopedia. 2004). Używanie tego pojęcia jednoznacznie oddaje cele tego działania polegającego na zapoznaniu się 'z natury' z funkcjonowaniem systemu przetwarzania danych czy wybranych funkcji systemu informacyjnego po to by w oparciu o taką wiedzę (z dokonanymi korektami) zaprojektować rozwiązania systemu informatycznego. Inwentaryzacja SI zatem oznacza przyjęcie pewnego wzorca działania SI a następnie dokonanie modernizacji – zastąpienie działań człowieka przez komputer. Istotą zatem projektowania systemów informatycznych jest ich pozostawienie w zasadniczej części bez zmiany a wprowadzenie innej (nieinteligentnej) techniki. W ten sposób zaprzepaszcza się sposobność dokonania zmian dostosowujących organizację do nowych wyzwań otoczenia i wprowadza się nowe rozwiązanie – kosztowne, nie znacząco lepsze ale kosztowne. Dodajmy, że nader często wykorzystywany SIIt nie jest poddawany analizie

systemu przetwarzania danych. Jeszcze jedno potwierdzenie tezy o unikaniu faktycznej zmiany na skutek podjęcia na ważnego 'zamierzenie modernizacyjnego' -- SIIt.

Projektowane SIIt to dowód sprzeczności, jaka istnieje między sposobem widzenia informatyki (jako użytecznej dziedziny działalności) a widzeniem zarządzania działalnością gospodarczą nie jako sztuki stosowanej a jako oddziaływania politycznego (rządzenia ludźmi). Systemy informacyjne należą do dziedziny zarządzania i jako takie mają dziś decydujący wpływ na jego skuteczność i efektywność. Przyjęcie technicznego punktu widzenia na SI oznacza dominację narzędzia nad jego użytkownikiem i w konsekwencji utratę szans, jakie wiążą się z możliwością uzyskiwania szybkich korzyści dzięki zmianom. One nastąpią, ale dopiero wtedy, gdy informatycy zaczną dostrzegać zarządzanie, zrozumieją je i myśląc jak managerowie przystąpią do zmian dających przewagę konkurencyjną. Takie są cele zarządzania i po to stosuje się IT do wspomaganie systemów informacyjnych, by te dawały organizacji przewagę konkurencyjną. Sama technika informacyjna dziś już nie daje takiej przewagi (Carr, 2003, Goliński, 2004).

Rozważania w poprzednim akapicie reasumują jednoznacznie rolę techniki informacyjnej w badaniach w dziedzinie zarządzania. Ukazują, że naturą tego typu zmian jest doskonalenie (modernizacja) zarządzania a nie jego komputeryzacja (bo to jest niewykonalne i niecelowe).

Tak więc systemy informacyjne będąc dziedziną zarządzania powinny być tak w sferze badań jak i w dziedzinie dydaktyki koronną dziedziną. Ich zastępowanie przez systemy informatyczne oznacza, że bardziej istotne jest dla zarządzania narzędzie od wskazywania celów i zapewniania sposobów ich osiągnięcia. Dziś na początku ery informacyjnej uzależnienie zarządzania od informacji jest w coraz większym stopniu uświadamiane a powstające nowe podejścia i metody dowodzą aktywności konkurentów, ich działań w celu zyskiwania przewagi. Takie nastawienie powinno być przez nas przyjmowane po to by tak w dziedzinie badań jak i edukacji utrzymać i zyskiwać poprawę pozycji konkurencyjnej.

Badania z zakresu zastosowań TI do wspomaganie organizacji wiążąc się z koniecznością jej głębokiej przebudowy w celu wykorzystania wszelkich możliwości, jakie nowe medium (TI) oferuje użytkownikowi, wymaga podporządkowania się odmiennemu paradygmatowi. Dotychczas obowiązujący znany jako paradygmat Smitha (Hammer, 1996; Hammer, Champy, 1994) okazuje się nie w pełni przydatny w realiach ery informacyjnej. Zmiana paradygmatu wiąże się z odmiennym podejściem do TI co implikuje

efektywności, przy czym wyniki takiej analizy są komentowane bezradnie: 'koszty muszą być wyższe, bo komputery kosztują'..

konieczność zmiany sposobu widzenia jej roli (Farber, 2004) jako nowej energii, jakiej dotychczas nie wykorzystywano. Tak więc badając potrzeby SI w nowej erze trzeba zdać sobie sprawę, że dane same w sobie nie zaspokajają potrzeby informacji, choć mogą pomagać ją zaspokoić.

Istotnym komponentem systemu informacyjno-decyzyjnego jest wiedza umożliwiająca dostosowanie danych w sposób zapewniający wygenerowanie informacji nieodzownej do podjęcia działania. Rozwój zastosowań TI wyraźnie ukazuje dążenia wykorzystania w sposób zintegrowany dorobku wiedzy do wspomagania przetwarzania danych w metody zapewniające bardziej skuteczne uzyskiwanie informacji przez odbiorcę danych. Takie postępowanie już trwa i nic tu nie można udoskonalić, bo i tak wszystko zmierza do ostatecznego końca.

Działania, jakie podejmuje się obecnie powinny koncentrować się na problemach zarządzania. Zarządzanie wpływa w decydujący sposób na potrzeby i dlatego w obszarze tej dziedziny należy poszukiwać możliwości zmian, podczas gdy zastosowanie TI jest pochodną od potrzeb i problemów, jakich rozwiązaniu mają służyć nowe rozwiązania systemów informacyjnych.

Ten kierunek badań jak i kształcenia był i nadal pozostaje bardziej przyszłościowy. Moda wskazuje, że hasło informatyki brzmi bardziej zachęcająco, zając się systemami informacyjnymi lepiej oddaje istotę wcale nie eliminując TI ze sfery zainteresowań. Wykorzystanie TI jest obecnie nieodzowne w badaniach i praktyce budowy SI zatem to ważne narzędzie pozostaje tak w sferze zainteresowań badawczych jak i edukacyjnych. Zwróćmy uwagę, że TI jest to narzędzie wykorzystywane do badań w innych specjalnościach, których wysiłki skupiają się na doskonaleniu systemów informacyjnych.

Wskazanie systemów informacyjnych, jako specjalności w której mogą kształcić się studenci również jest uzasadnione w ramach kontekstu zarządzania. Taka specjalność jest nieistotna z punktu widzenia informatyki, jeśli sądzić na podstawie zawartości wykorzystywanych pojęć (Wikipedia, 2004). Zarządzanie dla informatyków to ekonomia albo zarządzanie (sterowanie – management) elementami sprzętu czy oprogramowania. Postrzeganie tego pojęcia w jego uproszczonym znaczeniu może wskazywać na jego niepełne rozumienie i w związku z tym niezdolność do efektywnego wykorzystania TI. Zarządzanie jako bardziej złożona ‘sztuka osiągnięcia celów rękami innych’ (Leavitt, 1991) dla naszego Wydziału ma bardziej podstawowe znaczenie.

WNIOSKI

Przedstawiona w kolejnych punktach analiza pojęć: informacji, systemów informacyjnych i systemów informatycznych skłania do przedstawienia

następujących wniosków i zasugerowania sposobów ich wykorzystania. Informację będącą pojęciem pierwotnym trudno definiuje się a nawyk niezdyscyplinowanego używania tego terminu jeszcze bardziej zaciemnia sytuację. Trzeba jednak dokładać wszelkich starań by posługiwać się nim zgodnie ze znaczeniem przynajmniej w sytuacjach profesjonalnych.

W odniesieniu do pojęcia SI oraz SIIt konkluzje są dalej idące. SI jest i pozostanie fundamentalnym pojęciem zarządzania a jego znaczenie staje się bardziej doniosłe w zmieniających się uwarunkowaniach zarządzania. SIIt jako przykład systemu sztucznego będzie zaniechany podobnie jak stało się to w języku niemieckim i francuskim (powszechnie używa się pojęć *Informationssystem* czy *une systeme informationelle*).

Upowszechnianie się wykorzystania techniki informacyjnej (techniki komputerowej) jako wspomagania procesów zarządzania nie dość, że nie eliminuje człowieka ze wykonywania kluczowej roli, ale stawia wobec niego wyższe wymagania. Oznacza to zarazem, że system informacyjny i człowiek jako element tego systemu mają inne bardziej złożone i zaawansowane zadania niż wykonywanie prostych czynności obliczeniowych. Tymi nowymi zadaniami w coraz szerszym zakresie stają się zadania zarządcze i analityczne – zatem kluczowe role, których nie można zlecić komputerowi (systemowi informatycznemu). Dlatego wykluczenie człowieka z wykonywania zadań informacyjnych (zastąpienie SI przez SIIt) jest iluzją. Instytucja edukacyjna nie powinna podlegać wpływowi mody a TI jest wciąż modą, której tendencje muszą podlegać korektom stosownie do odkrywanych wymagań merytorycznych. W chwili obecnej ta moda przemawia za uczeniem systemów informatycznych w miejsce systemów informacyjnych, co jednak jest nieuzasadnione.

BIBLIOGRAFIA

1. Ackoff, R.L. (1967). Management Misinformation Systems. Management Science. Vol. 14. No. 4. December 1967.
2. Alter, S. (1999). A General, yet Useful Theory of Information Systems. Communications of the Association for Information Systems. Vol. 1. Article 13. March 1999.
3. Alter, S. (2000). Are the Fundamental Concepts of Information Systems Mostly About Work Systems? Communications of the Association for Information Systems. Vol. 5. Art. 11.
4. Baskerville, R.L., Myers, M.D. (2002). Information Systems as a Reference Discipline. MIS Quarterly. Vol. 26. No. 1.
5. Beynon-Davies, P. (1999). Inżynieria systemów informacyjnych. Warszawa: WNT.
6. Bocchino, W.A. (1975). Systemy informacyjne zarządzania. Narzędzia i metody. Warszawa: WNT.

7. Brooker, W.M.A.. (1965). The Total Systems Myth [in:] Wetherbe, J.C., Dock, V.T., Mandell. S.L. (1988).
8. Carr, N.C. (2003). IT doesn't matter. Harvard Business Review. May, 2003.
9. Checkland, P.C. (1993). Systems Thinking, Systems Practice. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
10. Checkland, P.C., Holwell. S. (2003). Information, Systems, Information Systems. Making Sense of the Field. Chichester-New York-Brisbane-Singapore-Toronto: John Wiley & Sons Ltd.
11. Daft, R.L. (1992). Organization Theory and Design. 4th Ed. Saint Paul – New York – Los Angeles – San Francisco: Wet Publishing Company.
12. Encyklopedia PWN (2004). Wielka encyklopedia PWN. Wielka encyklopedia PWN Portal.
13. Fredericks, W.A. (1971). A Manager's Perspective of Management Information Systems. MSU Business Topics. Spring.
14. Farber, D. (2004). The End of IT as we know It?
http://techupdate.zdnet.com/techupdate/stories/main/0,14179,2913824,00_print.html
15. Flakiewicz, W. (1987). Systemy informacyjne przedsiębiorstw i instytucji. Warszawa: PWE.
16. Gackowski, Z. (1974). Projektowanie systemów informacyjnych zarządzania. Warszawa: WNT.
17. Galliers, R.D., Leidner, D.,E. (eds.) (2003). Strategic Information Management. Challenges and Strategies in Managing Information Systems. 3rd Edition. Oxford—Amsterdam-Boston—London-New York-...-Tokyo: Butterworth-Heinemann.
18. Goliński, M. (2004). IT-sceptycy i IT-entuzjaści. <http://ki.ae.krakow.pl/~kurasm/>
19. Gouge, I. (2000). On the Seventh Day - Strategy and Planning for Successful IT Projects. New York: Management Books.
20. Gray, P. (2003). Editorial: Introduction to the Debate on the Core of the Information Systems Field. Communications of the Association for the Information Systems. Vol. No. x
21. Hammer, M. (1996). Beyond Reengineering. New York: Harper Business.
22. Hammer, M., Champy, J. (1994). Reengineering the Corporation. A Manifesto for Business Revolution. New York: Harper/Business.
23. Ives, B., Valacich, J., Watson, R.T., Zmud. R. et al. (2002). What every Business Student needs to know about Information Systems. Communications of the Association for Information Systems. Vol. 9.
24. Jędrzejowicz, P. (2000). Systemy informacyjne jako narzędzie zdobywania przewagi strategicznej. Dwunasta Górska Szkoła PTI. Architektury systemów informatycznych dla gospodarki elektronicznej. Szczyrk.
25. Kendall, K.E., Kendall. J.E. (1999). Systems Analysis and Design. 4th Edition. Upper Saddle River. N.J.: Prentice Hall.
26. Kisielnicki, J., Sroka, (1999). H. Systemy informacyjne biznesu. Informatyka dla zarządzania. Metody projektowania i wdrażania systemów. Warszawa: Agencja Wydawnicza Placet.

27. Kołakowska, D. (2004). Czy za "Pojazd" zapłaci minister? 'Rzeczpospolita' nr 246. 2004/10/19.
28. Kuraś, M. (1987). Jakość danych a jakość informacji. Systemy informatyczne nr 1/87. SPIS '87. Jakość danych w systemach informacyjnych. Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Państwowej Informacji Statystycznej.
29. Kuraś, M. (1981). Integracja systemów informatycznych zarządzania. Rozprawa doktorska. Kraków. Akademia Ekonomiczna.
30. Langefors, B. (1973). Theoretical Analysis of Information Systems. 4th Edition. Lund-Philadelphia: Studentlitteratur – Auerbach Publishers.
31. Leavitt, T.. (1991). Thinking about Management. New York-Toronto-Oxford-Singapore-Sydney: The Free Press.
32. Lyytinen, K.J., Klein, H.K. (1985). The Critical Theory of Jürgen Habermass as a Basis for a Theory of Information Systems [in:] Research Methods in Information Systems. Mumford E. Hirschheim, R., Fitzgerald, G. Wood-Harper, T. (eds.). New York: North-Holland.
33. Rapaport, A. (1968). Management Misinformation Systems – Another Perspective. Management Science. Vol. 15. No. 4. October 1968.
34. Steinmüller, W. (1977). Zautomatyzowane systemy informacyjne w administracji prywatnej i publicznej. Organizacja – Metoda – Technika. Nr. 1977/9
35. Terebucha, E. (1970). System informacji ekonomicznej w przedsiębiorstwie. Warszawa: PWE.
36. Tischner, J. (1997). Historia filozofii po góralsku. Kraków: S.A. Starling.
37. Tolliver, E.M. (1971). Myths of Automated Management Systems. Journal of Systems Management. Vol. 22. No. 3.
38. Warring, A. (1989). Systems Methods for Managers. A Practical Guide. London-Edinburgh-Boston-Melbourne: Blackwell Scientific Publications.
39. Wetherbe, J.C., Dock, V.T., Mandell, S.L. (1988). Readings in Information Systems. A Managerial Perspective. St.Paul: West Publishing Company.
40. Wikipedia. Wolna Encyklopedia. <http://pl.wikipedia.org/wiki/>
41. Young, S (1968). The 'Total Systems' Approach [in:] Wetherbe, J.C., Dock, V.T., Mandell, S.L. (1988).