

## 1. Wprowadzenie potrzeby

*Gdziekolwiek spojrzysz, widzisz samodzielnie funkcjonujące byty złożone z elementów i będące częściami większej całości.*

- 1.1 My w otoczeniu systemowym
- 1.2 Paradygmat systemowy
- 1.3 Kto korzysta podejścia systemowego
- 1.4 Trendy rozwoju świata i podejście systemowe
- 1.5 Podsumowanie
- 1.6 Problemy

### 1.1 My w otoczeniu systemowym

**System** to byt przejawiający swe istnienie przez synergiczne współdziałanie swych elementów [Belinger02], a teoria i inżynieria systemów to zbitka słowna dwu pojęć, **teorii systemów** i **inżynierii systemów** i jak sądzę treści stojące za obu pojęciami są potrzebne studentom starszych lat wydziałów politechnicznych. **Teoria systemów** przedstawia zatem ogólne prawidłowości i zasady, prawa praw, wyartykułowane dla lepszego zrozumienia człowieka i jego środowiska jako część systemu interakcji [Skytner01,p3]. Zatem dostarcza ona ogólny język, który łączy razem różne dziedziny wiedzy i jako taka automatycznie dąży do nauk uniwersalnych, które zamierzają połączyć różne dyscypliny ludzkiego myślenia i działania, by doprowadzić do stanu „gdzie nauka, filozofia i religia nie będą od siebie oddzielone.” Mówiąc bardziej przyziemnie teoria systemów powinna nam ułatwić utworzenie obrazu (modelu) świata i przez to zrozumienie miejsca w którym żyjemy.

Z drugiej strony człowiek w swym środowisku, coraz częściej przez siebie stworzonym, jest twórcą powołującym do życia nowe systemy, których rozwój go często zaskakuje i przerasta, prowadząc do całkiem niezamierzonych konsekwencji. Zatem **inżynieria systemów** winna służyć optymalizacji wysiłku, efektu i ryzyka przy powoływaniu do życia i funkcjonowaniu nowych systemów, harmonijnie wplecionych w istniejące środowisko.

Podejdźmy obecnie do zagadnienia potrzeby tego przedmiotu z drugiej strony i zapytajmy się po co młody człowiek przychodzi na studia? Okazuje się że niezależnie od tego jaka uczelnia, jaki kierunek, kto Go namówił tam studiować, rodzice, koledzy, sam wybrał – psycholodzy mówią iż zaledwie **5 – 10 % młodych ludzi wie co chce studiować**, a jeszcze mniej wie co naprawdę chce wynieść ze studiów. Odpowiedzi na powyższe pytanie mogą być takie;

**zdobyć zawód, zdobyć tytuł i stopień wyższego wykształcenia, (inżynier, licencjat, magister), np.** Rzadko kto jednak pomyśli ogólniej całościowo – **holistycznie**. W istocie na uczelnię wyższą przychodzi młody człowiek (18 – 20 lat) i po czterech lub pięciu (czasami trochę dłużej) latach ma On być **pełnowartościowym członkiem** społeczności. Co zatem powinien się Absolwent nauczyć, lub dokładniej co uczelnia powinna mu **zaoferować**. W wielkim skrócie oferta dobrej uczelni to:

**wiedza, umiejętności, kreatywność, ogląd świata, hierarchia wartości, wola działania** i tego oczekuje społeczeństwo od uczelni, a również każdy **dojrzały**<sup>1</sup> Absolwent.

Otóż jak sądzę teoria i inżynieria systemów, studiowana pod koniec swego pobytu na uczelni jest doskonałym zwieńczeniem całego okresu studiów i ułatwia osadzenie absolwenta w bogatym kontekście życia zawodowego i społecznego. Na temat każdego hasła powyższej oferty uczelni można napisać całe tomy, ale należy przypuszczać iż pod

---

<sup>1</sup> Ta dojrzałość przychodzi często znacznie później niż czas ukończenia studiów.

koniec studiów potrafimy już odróżnić zalgorytmizowaną i/lub proceduralną **wiedzę** od umiejętności obsługi maszyn i przewodzenia ludziom. Kreatywność zaś to wielka sztuka powoływania do życia **innowacyjnych** wyrobów i systemów, to również cecha pewnych grup zawodowych (wynalazcy, naukowcy) a nawet całych społeczności, cecha niezwykle cenna zwłaszcza w nadchodzącym **społeczeństwie wiedzy**.

Ogląd świata to właściwe widzenie spraw i model świata, to właściwość absolwenta inżyniera niezwykle potrzebna w dobie globalizacji gospodarki i kultury. Ogląd ten musi być on wielowarstwowy, od zagadnień polityczno społecznych do gospodarczych i technologicznych. Innymi słowy to wiedza „**co jest gdzie i jakie**” a jeszcze lepiej byłoby wiedzieć **dlaczego** tak jest. Z obiektywnego i wielopłaszczyznowego oglądu świata wynika hierarchia wartości absolwenta, jako jego kodeks wytycznych i postaw w działaniu. Niestety nie ma tu relacji jedno i jednoznaczności, można jedynie kształtować postawy zbliżone, ale nie da się uniknąć ich osobniczej dywersyfikacji. I to prawie byłoby wszystko po co przychodzi student na uczelnię wyższą, ale w wielu przypadkach mimo doskonałej wiedzy, umiejętności, dobrego oglądu i postawy brakuje **woli działania**. Widać to zwłaszcza porównawczo między absolwentami uczelni polskich, którzy mają dobry poziom wiedzy i zachodnich, którzy przy znacznie mniejszej wiedzy potrafią ją doskonale wdrożyć, przekształcić w czyn. Upraszczaając sprawę można powiedzieć iż ich wiedza jest operacyjna, czego z kolei brakuje naszym absolwentom. Oczywiście mówimy tu o postawach i umiejętnościach **przeciętnych** w obu populacjach, jako że w każdej zbiorowości technicznej czy społecznej obowiązuje w pierwszym podejściu Gaussowski rozkład cech. Takie założenie będzie zawsze nam towarzyszyło w widzeniu spraw kultury i cywilizacji. A jak rozumiemy pojęcia **kultura** i **cywilizacja** ? Modyfikując nieco F. Bacona [Pogorzelski99s ] na nasz użytek możemy przyjąć iż:

***kultura to stopień rozumienia świata i siebie, zaś cywilizacja to sposób (technologia) rozwiązywania problemów indywidualnych i zbiorowych.***

Rys 1.1 Próba zrozumienia naszego miejsca w społeczności ludzkiej (Santa Fe Institute Bulletin 1998).

Wracając do oglądu świata, w którym żyjemy i działamy zawodowo i chcemy rozumieć, warto przestudiować rysunek 1.1 zaczerpnięty z Biuletynu Instytutu w Santa Fe z roku 1988, pokazującą problemy świata i ludzkości, od głodu do luksusu, pracy, wielkiego stylu życia i mozołu życia. Rysunek usiłuje pokazać w jakim zakresie spraw, problemów i środowiska człowiek funkcjonuje w społeczeństwie. Jak widać jest nie tylko producentem, użytkownikiem, konsumentem, będzie matką, ojcem, uprawiał czasami dziwne rzeczy na swą szkodę i chcąc nie chcąc będzie wiedział iż inni zabijają, umierają śmiercią głodową, lub żyją w społeczeństwie pierwszej fali (opartej na rolnictwie – patrz –A. H., Toffler). Dlatego też rysunek, a może dzieło sztuki, nosi podpis: **Próbując zrozumieć zachowanie tego potwora**. Rysunek ten i jego wprowadzenie jest ilustracją tego co niesie przedmiot, podejścia systemowego, holistycznego (całościowego), które w tym przypadku można streścić;

**myśl globalnie, działaj lokalnie**

Tak, myśl globalnie działaj lokalnie, tzn., w Poznaniu, Wielkopolsce, Polsce, Europie, świecie, a później w wszechświecie. Do tego żyj godząc odwieczny dylemat filozofów i ludzi myślących;

**mieć czy być.**

Sądzę, że w tym dylemacie większość poważnie myślących ludzi skłania się do poglądu iż

są to dwie strony medalu (człowieka), które należy harmonijnie rozwijać. Doskonałe wprowadzenie do tej problematyki od strony **być**, do tego w podejściu systemowym, przedstawia najnowsza książka W. Pogorzelskiego ‘Inżynieria Badań Systemowych’, [Pogorzelski99], którą bardzo polecam nie tylko z tego powodu.

Zalecając ją wielce do przestudiowania popatrzymy na stronę **mieć**, (wiedzieć i umieć jak mieć). Popatrzymy na piramidę zamożności społeczeństw świata, tak jak na rysunku 1.2, nie szkodzi , że jest to z roku 1990 bo doskonale ilustruje moją ogólniejszą myśl.

Rys. 1.2 Piramida zamożności państw z roku 1990 (wg dochodu na głowę w US \$).

Proszę popatrzeć na państwa super bogate i bogate, są tam trzy lub cztery państwa, które ponad dwieście lat temu nie wiedziały iż mogą stanowić naród i / lub państwo. Powiecie no tak, USA, Kanada, nie tylko, proszę pomyśleć dlaczego **Finlandia**. Powiecie również, no tak to było dziesięć lat temu, no to popatrzymy jak teraz wyglądamy na podstawie danych z ‘Polityki’ z początku roku 1999, proszę również pamiętać iż Finlandia po upadku ZSRR w roku 1990 musiała przebudować całą swą gospodarkę, bo poprzednio potrafiła się ustawić ekonomicznie jako okno ‘high technology’ do ZSRR. Powiecie być może, no tak ale my byliśmy ‘**demoludy**’. Proszę zatem popatrzeć na rys 1.3. Widać tu, że do zrównania się z najbardziej zapóźnionym krajem Zjednoczonej Europy Portugalią my potrzebujemy 22lata, podczas gdy Czechy, Słowenia, **Estonia**, Węgry są przed nami, tak Estonia, były kraj ZSRR, który powstał razem z Finlandią po I wojnie światowej, nie mając przedtem żadnej państwowej tradycji i kultury i nawet nie był ‘demoludem’. Jeśli ktoś zapomniał o II wojnie światowej, to przypominam, że Finlandia była wpierv napadnięta przez Stalina a potem Hitlera i wyszła z tego obronna ręką.

Rys. 1.3. Miejsce Polski w gospodarce społeczności europejskich, ( Polityka 1998)

Ale dlaczego my, z ponad **tysiącletnią** tradycją chrześcijaństwa i prawie tyleż państwową ? Dlaczego Grecja kolebka kultury zachodniej i demokracji ? Czym się cechują ci ludzie, że mają sukcesy a my nie !. Popatrzymy co oni mówią o nas, w ślad za artykułem Polityki (32/9/1997) opisującym cechy ludzi zarządzających naszą gospodarką z ramienia jej zachodnich właścicieli. W artykule tym A. Murdoch pisze.

**„Co może najważniejsze, cechy te (których nam brak – przypis CC) są u nich tak utrwalone, że prawdopodobnie nie zdają sobie z nich sprawy. Do najważniejszych braków należą:**

- aktywność i odwaga publicznego wyrażania i bronięcia własnej opinii i poglądów,
- zrozumienie i docenianie wartości pracy,
- umiejętność hierarchizacji wartości i zadań,
- odpowiedzialność za własne i zespołu wyniki (accountability),
- umiejętność delegowania i dzielenia się zadaniami oraz odpowiedzialnością,
- docenianie znaczenia krytyki i oceny.

Wartości tych nauczyli się oni, jeśli nie w przedszkolu i szkole, to na pewno na swoim Uniwersytecie.

*A co oni o nas myślą ?*

*Gdybym mógł zmienić tylko jedno u nich, to, żeby stali się partnerami i przestali ze mną walczyć. I żeby zrozumieli sens aktywności i przywództwa. To naprawdę by pomogło. Ale to problem pokoleniowy, bo nie są nastawieni zadaniowo, lecz zegarowo (o 15 – tej koniec pracy!).”*

Powyższe można by to scharakteryzować jednym zdaniem, potrzebne jest nam **twórcze i odpowiedzialne podejście systemowe** do pracy i życia, to co wymieniłem jako podstawowe cechy dobrego Absolwenta Szkoły Wyższej. Ale co to jest podejście systemowe? Za chwilę, ale wpieryw jeszcze raz, co to jest system od strony opisowej?

**System jest to byt przejawiający istnienie przez synergiczne współdziałanie swych części.**

Piękne i proste, nieprawdaż!

## 1.2 Paradygmat systemowy

Postęp nauki i technologii doprowadził do prawie wymarzonej sytuacji, że potrafimy powoływać do życia coraz bardziej skomplikowane systemy, czy to w postaci wyrobów, czy organizacji gospodarczych i / lub społecznych, lub innych przedsięwzięć. Potencjał do powoływania takich systemów wydaje się wprost niezmierny. Jednak nasza znajomość projektowania, powoływania do życia i funkcjonowania tak złożonych systemów nie jest pełna. Dowiadujemy się o tym niestety na ogół za późno, w postaci różnych niepożądanych efektów; począwszy od wielokrotnych przekroczeń budżetowo terminowych, aż do tego że spodziewane efekty nie następują i nie nastąpią nigdy, bo jest gorzej niż było, jak w słynnych czterech polskich reformach (np. zdrowia) ostatnich lat. Wreszcie często nieplanowane **efekty uboczne** przedsięwzięcia przewyższają w stratach pierwotnie planowane zyski, jak np. w słynnym projekcie budowy tamy Asuańskiej w Egipcie. Przyczyny takiego stanu rzeczy można wg. Książki Caposi [Caposi03,s3] zgrupować jak następuje.

- Badania przeprowadzone po klęsce projektu pokazują, iż nie był on właściwie **zdefiniowany**, właściwie **wyodrębniony** ze środowiska, ani też nie zbadano krótkoterminowych i dalekosiężnych **efektów ubocznych**.
- Nawet jeśli planowanie było szerokie z udziałem szerokiego zespołu (team) ekspertów, to **komunikacja** i wymiana bieżących doświadczeń i dokonań w zespole nie była właściwa, zespół nie miał wspólnego języka. W konsekwencji współpraca cierpiała, była powierzchowna, terminy umykały, koszty rosły.
- Często udaje się w końcu pokonać wszystkie problemy budowy i uruchamiania systemu, jednak jego **znajomość działania jest niepełna**, fragmentaryczna, a zespół zarządzający czuje się jak uczeń wielkiego czarnoksiężnika (system), którego wszystkie reakcje nie sposób przewidzieć. Ta sytuacja prowadzi do wielkiego ryzyka i w konsekwencji wielkich strat, nawet ludzkich.

Oficjalnie publikowane powody takiego stanu rzeczy były i są różne, często przypisywano to awariom hardware i software wszędobylskich komputerów, sieciom sterowania, np. W tej chwili można to jasno przypisać myśleniu **reakcjonistycznemu** mechanistycznemu, które obowiązywało od czasów Newtona i Kartezjusza, przy rozpracowywaniu problemów. W skrócie, używając paradygmat redukcjonistyczny i badając problem (system), podzielił go na części i w ten sposób poznasz jak działa całość. Zdawało to i zdaje teraz doskonale sprawę przy badaniu maszyn i prostych systemów.

Lecz od wczesnych lat sześćdziesiątych wiadomo było w nauce, a potem w technologii i zarządzaniu<sup>2</sup>, że złożoność współczesnych problemów społeczno gospodarczych wymaga nowego podejścia, co Kuhn nazwał **paradygmatem** [Kuhn01]. To Kuhn jako pierwszy pokazał, że nagromadzenie nierozwiązywalnych problemów w nauce, w ślad za tym w technologii i gospodarce (zarządzanie), prowadzi do rewolucji naukowej dającej nowe spojrzenie na te problemy, nowe narzędzia i metodologie do rozwiązywania tych problemów. To nowe podejście, ten nowy paradygmat nazywa się **systemowy** lub **holistyczny** i będziemy o nim mówić szczegółowo w rozdziale trzecim. Tutaj wystarczy ogólna charakterystyka właściwości tego i każdego nowego paradygmatu. Nowy paradygmat bowiem:

- Dostarcza podstawy naukowe, metody i techniki dla rozwiązywania problemów poprzednio nierozwiązywalnych
- Jest postępowy bo powołuje do życia nową silniejszą platformę rozwiązywania problemów, **zachowując** i **aplikując** jednocześnie wszystkie poprzednie dokonania i zdobycze.

Liczne i różnorodne problemy, projekty i przedsięwzięcia, które poprzednio wydawały się nierozwiązywalne mają kilka wspólnych cech. Szerokość ich problematyki wymaga współpracy wielu specjalistów z różnych dziedzin ludzkiej aktywności. Ta wielo dziedzinowość wymaga doskonałej wiedzy i pracy specjalistycznej i jednoczesnej współpracy wielu specjalistów (podejście zespołowe) **rozumiejących problem i siebie wzajemnie**. Stąd się bierze nazwa iż ich podejście musi być całościowe, czyli holistyczne, systemowe. Paradygmat systemowy to nie pojedynczy koncept, ale zrozumiały zbiór wzajemnie powiązanych i uzupełniających się idei, niektórych znanych, a innych nie w pełni jeszcze rozpracowanych. Można jednak wyliczyć kluczowe cechy paradygmatu systemowego [Caposi01,s4].

- Paradygmat systemowy bazuje na uznanych dyscyplinach nauki, technologii, inżynierii i zarządzania.
- Musi on być szeroko dostępny; tzn. zrozumiały przez każdego zainteresowanego włączając Rady Nadzorcze organizacji uczestniczących, przez samych zarządzających projektem, personel techniczny, zleceniobiorców, własny personel, klientów, a także polityków lokalnego i centralnego szczebla. Dlatego też idea paradygmatu systemowego musi być jasno i w sposób zwarty zdefiniowana i mieć spójną strukturę. Jest również dobrze by z definicją był stowarzyszony zapis formalny, pomocny w zrozumieniu i unikający niejasności.
- Paradygmat systemowy musi ujmować również wysokie standardy jakościowe, zgodnie z którymi uwzględnia nie tylko wymogi klienta – płatnika, ale też wymogi i koszty; środowiskowe i społeczne.
- Gremia odpowiadające za projekt są odpowiedzialne, dostępne i wytłumaczalne. Musi być dostępna cała dokumentacja prowadząca do wyniku, modele, metody, źródła danych, z jasnym harmonogramem czasowym określającym strumienie aktywności i strumienie finansowania. Modele muszą także ujmować kalkulację i zarządzanie ryzykiem, a także operować jasnymi kryteriami ocenowymi.
- W trakcie realizacji mogą się pojawić problemy z każdej dziedziny wiedzy i umiejętności zaangażowanej w projekcie, co może wymagać każdej mieszanki

---

<sup>2</sup> Pierwotne koncepcje zarządzania (Taylor) traktowały organizację jako **maszynę do robienia pieniędzy**, współczesne zaś (Senge) jako organizm o wyższych celach społecznych [Capra03,s90].

specjalności dla ich rozwiązania. Oznacza to, że paradygmat systemowy musi być dostatecznie ogólny, wspólny dla maksymalnie możliwej klasy i liczby problemów, małych i dużych, do tego bazując na teorii systemów musi ujmować najszersze pojęcie **systemu**. Oznacza to dalej, iż zastosowane podejście systemowe jest holistyczne ze swej natury, ujmujące ‘**twarde**’ problemy nauki i inżynierii, bardziej ‘**miękkie**’ (soft) problemy obliczeń, symulacji, zarządzania, problemy społeczno gospodarcze i środowiskowe, oraz jeszcze bardziej ‘**miękkie**’ problemy rozumienia i poznawania, oraz każdą kombinację tych warstw problemowych.

A więc **podejście systemowe** to zespołowe patrzenie na całość, holizm, poprzez rolę i funkcję części w całości, z uwzględnieniem powiązań przyczynowo skutkowych, często niejawnych (hidden) i nieliniowych, z uwzględnieniem dalekosiężnych skutków (ryzyko) naszych decyzji.<sup>3</sup>

### 1.3 Kto skorzysta z podejścia systemowego

Korzyści podejścia systemowego przy rozwiązywaniu problemów gospodarczo społecznych objawiają się jako korzyść każdego z nas, jednak nie są dla wszystkich jednakowo czytelne i oczywiste. Dla ilustracji przydatna tu będzie prosta analogia zaczerpnięta z angielskiej służby zdrowia [Caposi01,s5].

Wyobraźmy sobie życie w kraju **A**, gdzie lekarze mają wysokie specjalizacje, a brak natomiast lekarzy ogólnych, tzw. Domowych (General Practitioner – **GP**). Założmy boli nas głowa i nie wiemy do kogo pójść, do specjalisty gardła i uszu, do okulisty, neurologa? Możemy w ten sposób stracić dużo czasu i pieniędzy i nie wyzwolić się z bólu głowy. Natomiast w sąsiednim kraju **B** służba zdrowia oparta jest o lekarzy domowych, skupionych na zdrowiu ogólnym pacjenta, a nie poszczególnych dolegliwościach. Lekarz domowy zna pacjenta i łatwiej mu znaleźć prawdopodobne siedlisko i przyczynę choroby i wie również do jakiego specjalisty lub zespołu specjalistów skierować pacjenta. Zatem służba zdrowia w kraju **B** jest lepiej zorganizowana funkcjonalnie, działa szybciej, skuteczniej, taniej, co objawia się dobrem wszystkich, mimo że oba kraje mogą mieć specjalistów tej samej klasy. Patrząc na to obecnie systemowo, możemy wg Kuhna powiedzieć, iż opieka zdrowotna kraju **B** zorganizowana jest wg innego paradygmatu, bazuje na holistycznym, całościowym podejściu do zdrowia pacjenta i nie można powiedzieć, iż lekarz ogólny jest lepszy od specjalisty, on jest lekarzem innego rodzaju, **generalistą**.

Podobnie w niedługim czasie musi się zjawić się specjalizacja inżynierska równoważna lekarzowi ogólnemu, **inżynieria systemów**, a póki co mamy od niedawna<sup>4</sup> kurs teorii i inżynierii systemów na niektórych Politechnikach. Dlaczego zatem i komu opłaca się systemowe podejście do rozwiązywania problemów. Zainteresowanych tym winien być cała krąg beneficjentów związanych z projektem bezpośrednio i pośrednio, w ślad za [Caposi01,s9] wymienimy ich tutaj w kolejności bezpośredniej korzyści.

- Klient, który jest ‘właścicielem’ problemu, źródłem projektu, dostarczycielem zasobów i przyszłym właścicielem systemu i pierwszym beneficjentem działania systemu.
- Specjalista systemów (inżynier systemów), który we współpracy z klientem definiuje problem, nadzoruje przebieg rozwiązania koordynując udział różnych

---

<sup>3</sup> Z tego punktu widzenia jako ćwiczenie proszę ocenić systemowo decyzje naszych Rządów i dowódców przed i w czasie II wojny światowej.

<sup>4</sup> W Politechnice Poznańskiej wykłady takie wprowadzono w 1993r z inicjatywy autora.

specjalistów.

- Eksperti różnych specjalności, zleceniobiorcy, którzy dostarczają wiedzy specjalistycznej i implementują wszystkie elementy ostatecznego rozwiązania.
- Indywidualni pracownicy zamawiającego, którzy będą użytkowali nowy system i których życie zawodowe przez to ulegnie zmianie.
- Ostateczni użytkownicy (end users), którzy korzystają z usług i/lub wyrobów nowego systemu, którzy winni być przekonani iż oferowane nowe rozwiązanie jest lepsze.
- Oświecona opinia publiczna, ludzie którzy śledzą wydarzenia społeczno gospodarcze, oceniają je i formułują swe opinie w mediach dla szerszego użytku.
- Zwykli członkowie społeczności, których środowisko i warunki życia mogą się zmienić na dobre bądź złe (np. wzrost podatków), zależnie od efektów działania systemu.
- Lokalny lub centralny samorząd, których celem jest chronić interes publiczny i nadzorować **społeczną efektywność** inwestowania.
- Nauczyciele akademicy, którzy muszą wyedukować właściwych specjalistów systemowych i ekspertów dziedzinowych.
- Studenci na kursach inżynierii systemów jak i kursach specjalistycznych.

Jak widać krąg beneficjentów podejścia systemowego jest szeroki, ale zaledwie kilka warstw tego kręgu będzie musiało wniknąć w istotę problemu i jego rozwiązania. Dobrą ilustracją braku podejścia systemowego jest poniższy rysunek przedstawiający obrazkowo historię zlecenia opracowania projektu i co z tego wyszło z tytułu braku; właściwej definicji potrzeby, komunikacji w zespole i oglądu całości.

## Etapy budowy systemu dla przedsiębiorstwa



Rys. 1.4. Obrazkowa historia zlecenia wykonania projektu softwarowej huśtawki

Podobny problem komunikacyjny wynika z tytułu kontekstowej niejednoznaczności pojęć, obrazów, modeli mentalnych, np. Znaczy to, iż problemy poznawcze pojęciowe muszą być szczególnie dobrze zdefiniowane, a czasem wręcz oświetlone wielostronnie jak rysunek 1.5, który nie objaśniony prowadzi nieuchronnie do różnic postrzegania. Znajomość teorii systemów i inżynierii systemów może ustrzec przed takimi niejednoznacznościami.

Rys 1.5. Dwojakie widzenie twarzy kobiety starej i młodej, jako ilustracja myślenia i pojmowania kontekstowego.



## 1.4 Trendy rozwoju świata i podejście systemowe

Jak powiedzieliśmy na początku tego rozdziału istotnym wskaźnikiem jakości kształcenia jest właściwy ogląd świata, a zwłaszcza długofalowych trendów kształtujących warunki społeczno gospodarcze. Mimo że świat się zmienia z dnia na dzień (**panta rei** – Heraklit) to da się wyodrębnić kilka stabilnych tendencji.

W ślad za Białą Księgą Wspólnoty Europejskiej '**Nauczanie i Uczenie Się**' można to ująć następująco:

- Wpływ społeczeństwa informacyjnego; głównymi skutkami są przekształcenia w charakterze pracy i produkcji. Rutynowe i powtarzalne czynności, które stanowiły codzienność większości pracowników zanikają, wypierane są przez bardziej samodzielne i urozmaicone. W efekcie zmienia się relacje wewnątrz przedsiębiorstw. Wzrasta rola czynnika ludzkiego (**humanware**). Pracownik staje się bardziej wrażliwy na zmiany wzorców organizacji pracy, ponieważ zyskał na indywidualności. Wszyscy stanęli wobec konieczności dostosowania się do nowych narzędzi techniki, ale i zmian w organizacji pracy.
- Umiejdzynarodowienia handlu globalizacja; zasadniczo wpływa na likwidację i tworzenie miejsc pracy. Początkowo dotyczyło to wymiany handlowej, technicznej i finansowej, ale teraz znosi granice między poszczególnymi rynkami bardziej niż się sądzi, przybliżając powstanie światowego rynku zatrudnienia. Oznacza to konieczność podnoszenia ogólnego poziomu wykształcenia i umiejętności by nie dopuścić do powiększenia się podziałów społecznych i rozpowszechnienia nastrojów niepewności wśród obywateli.
- Wpływ świata nauki i techniki; przyrost wiedzy naukowej, jej zastosowania w technologii, coraz to bardziej wyrafinowane metody, które są jego efektami powodują pewien paradoks. Mimo ogólnie dobroczynnego wpływu, postęp naukowo techniczny wywołuje w społeczeństwie uczucie niepokoju, a nawet irracjonalne obawy. Wiele krajów europejskich tłumaczy i wspiera dlatego kulturę naukowo techniczną od najmłodszych klas szkolnych, i określa zasady etyczne, szczególnie w nanotechnologii, biotechnologii i technologiach informacyjnych.

Skrótowo mówiąc szkoły winny **nauczyć uczyć się samemu** (continuous education, life long education), uczyć się w ramach organizacji i przedsiębiorstwa (organizational learning), by twórczo i samodzielnie rozwiązywać problemy, stosując do nich podejście systemowe i wspomnianą już metodę; **myśl globalnie i działaj lokalnie**.

To są konieczności edukacyjne, a ostaną wytyczna, podejście systemowe, urosło jak wiemy do rangi paradygmatu, a niektórzy wręcz nazywają ten paradygmat piątą dyscypliną [Senge98], lub piątym wymiarem. Aby przekonać się jak niedoceniecie podejścia systemowego jest ważne, proszę na zakończenie uważnie przestudiować 11 praw podejścia systemowego (wg Argyrisa [Sage95]), ważnych w szczególności dla dużych i złożonych systemów, np. organizacji.

1. Współczesne i przyszłe problemy często są efektem poprzednich rozwiązań (kuracji).
2. Dla każdego działania znajdzie się przeciwdziałanie.
3. Krótko czasowe (short – term) polepszenia często prowadzą do długotrwałych

problemów i trudności.

4. Rozwiązanie może być gorsze niż sam problem.
5. Łatwe rozwiązanie może w ogóle nie być rozwiązaniem.
6. Szybkie rozwiązanie, wykonane na poziomie symptomów danego problemu, często wiedzie do licznych problemów, które nie istniały przedtem, (szybkie rozwiązania mogą być anty produkcyjnymi rozwiązaniami).
7. Przyczyna i efekt niekoniecznie muszą być ciasno związane w czasie i przestrzeni. Często działania wdrożone tu i teraz pojawiają się jako efekt daleko i późno i przez to nie są skojarzone.
8. Działania które przyniosą najlepsze efekty wcale nie są oczywiste z pierwszego wejrzenia.
9. Niski koszt i wysoka efektywność rozwiązań nie mogą być przedmiotem wzajemnej wymiany.
10. Całość problemu jest zawsze większa niż prosta agregacja elementów tego problemu.
11. Zawsze musimy rozpatrywać **cały metasytem** (np. problem, przedsiębiorstwo, organizacja) złożony z systemu i otoczenia.

Myślę, że przytoczone 11 zasad podejścia systemowego przekonało nas, iż warto studiować dalej ten przedmiot i ten skrypt. A Pogorzelski ujmuje to nieco szerzej [Pogorzelski99,s32] pisząc; „Inżynieria Badań Systemowych jest dyscypliną badającą praktyczne wybory ludzkie odnoszące się do relacji między umysłem; t.j. rozumem, uczuciem, wolą, intuicją, imaginacją, pamięcią, doświadczeniem i mocą człowieka i dostępnymi mu energią i informacją, mającymi alternatywne zastosowania w zakresie działania, zachowania, myślenia i świadomości”.

Autor ma nadzieję, że dzięki materiałom prezentowanym w tym kursie i przy uwzględnieniu podejścia systemowego w całym cyklu życia systemu, słuchacz lepiej potrafi odpowiedzieć na pytania poznawcze, inżynierskie i egzystencjonalne. Z pewnością łatwiej będzie jemu (nam) odpowiedzieć na naczelne pytanie, przed którym każdy z nas często staje,

### **JAK I DLA KOGO ŻYĆ ?**

W innym miejscu Pogorzelski (s33) prezentuje jeszcze bardziej osobiste przemyślenia, pisząc jak niżej.

**‘Żyj zgodnie ze swym własnym umysłem, własną odwagą i na własną odpowiedzialność.**

Bowiem nadszedł czas by ludzie na ziemi stali się suwerenami, nie tylko w wielkich sprawach, ale również w sprawach codziennego myślenia, zachowania i działania, a nawet świadomości.’

A na zakończenie tego wprowadzenia proszę przemyśleć w podejściu systemowym dwa staro chińskie powiedzenia.

### **I**

**Każda prawda ma wymiar czasowy i jakościowy (obiektywna, psychologiczna – przypis cc),**

**bowiem rodzi się jako herezja, a kończy żywot jako przesąd.**

## II

Jeśli myślisz rok naprzód, zasiej ziarno  
Jeśli myślisz dziesięć lat naprzód, zasadź drzewo  
Jeśli myślisz sto lat naprzód, kształć ludzi.

Zasiewając ziarno, raz zbierzesz plon  
Sadząc drzewo, zbierasz plon dziesięciokrotny  
Kształcąc ludzi (i siebie), zbierasz plon stukrotny  
(anonimowy poeta chiński VI pne)

### 1.5 Podsumowanie

Podaliśmy wyżej najważniejsze przesłanki stojące za użytecznością podejścia systemowego do rozwiązywania współczesnych problemów, nie dlatego że jest taki modny trend, na zachodzie, ale dlatego że jest to jedyne efektywne podejście, możliwe do zastosowania w obecnym stanie zaawansowania wiedzy i technologii i globalizacji spraw. Powtórzmy na zakończenie to samo po raz trzeci; **myśl globalnie działaj lokalnie** i zwracaj uwagę na dalekosiężne skutki swej działalności. A znajomość zasad teorii i inżynierii systemów może ci w tym bardzo pomóc.

### 1.6 Problemy

1. Wymień i omów cechy absolwenta 'dobrej uczelni'.
2. Na czym polega podejście systemowe ?
3. Komu służy podejście systemowe do spraw pracy i życia ?
4. Daj charakterystykę błędów w obrazku 'huštawka'.
5. Czy paradygmat redukcjonistyczny jest sprzeczny z systemowym?