



*Magazine*

# Jakość produktów informatycznych

---

**Autor:** Rafał Dobrosielski

**O autorze:**

Absolwent Politechniki Gdańskiej, wydziału Elektroniki Telekomunikacji i Informatyki, ukończył również studia podyplomowe z zakresu Inżynierii Oprogramowania i Zarządzania Projektami. Zawodowo, na co dzień, zajmuje się czynnie planowaniem, zapewnianiem i sprawdzaniem jakości w projektach informatycznych. Jest autorem szkoleń i warsztatów z zakresu zarządzania projektem informatycznym, zarządzania i zapewniania jakości produktów informatycznych oraz modeli procesów inżynierii oprogramowania.

Interesuje się analizą i modelowaniem procesów biznesowych w organizacjach jak również psychologią biznesu.

Email: [rdobrosielski@paop.com.pl](mailto:rdobrosielski@paop.com.pl)

## **Intermediate**

Level

**2**

Magazine Number

## **Jakość w projekcie**

Section in the magazine

## Wprowadzenie

*„Smoliste grzędawisko, jakim jest inżynieria oprogramowania, jeszcze przez długi czas będzie nie do pokonania. Można się spodziewać, że człowiek nadal będzie dążył do budowania systemów będących na granicy dostępności lub wręcz niedostępnych; systemy oprogramowania są prawdopodobnie najbardziej skomplikowanym dziełem człowieka.*

*Ta wyrefinowana sztuka tworzenia ich będzie wymagać od nas ciągłej pracy nad rozwojem tej dziedziny, uczenia się budowania większych jednostek, najlepszego wykorzystania nowych narzędzi, najlepszego zastosowania sprawdzonych już metod zarządzania inżynierią, kierowania się przede wszystkim zdrowym rozsądkiem...” [9]*

*Fredrick P. Brooks*

Informatyka stała się dziedziną bardzo uniwersalną i w obecnych czasach dotyczy absolutnie każdego.

W swoich opracowaniach Grady Booch [2] pisze górnolotnie, że to ona jest motorem dzisiejszej gospodarki i ekonomii. Z wykorzystaniem informatyki rządy realizują swoje cele, a społeczeństwa podstawowe potrzeby. Co więcej, już dziś, z perspektywy zwykłych ludzi, produkty informatyczne realizują większość zadań nie tylko podczas naszej pracy, odpoczynku, nauki czy realizacji jakichkolwiek podstawowych usług (banki, kasy biletowe, urzędy, zakupy), ale coraz częściej odpowiadają za nasze zdrowie i bezpieczeństwo. Również dzięki nim pokonujemy wcześniejsze bariery w odkrywaniu otaczającego nas świata a ludzie niepełnosprawni odzyskują podstawowy z nim kontakt.

Zaistniała uniwersalność owocuje coraz większą świadomością społeczeństwa odnośnie stopnia, w jakim jakość naszego życia zależy od jakości produktów informatycznych. W związku z tym rosną też wymagania użytkowników dotyczące złożoności, kompleksowości rozwiązań informatycznych oraz ich jakości. Z jednej strony stanowi to duże wyzwanie dla firm informatycznych i stwarza ogromne możliwości rozwoju, z drugiej, ważność i złożoność tych systemów oraz konieczność dostarczenia ich w odpowiednim terminie (wprowadzenie usługi biznesowej) powoduje, że wciąż muszą one działać na granicy ich własnych możliwości oraz ograniczeń technologii. Dziś specjaliści z dziedziny technologii informatycznych uznawani są równie często za kreatorów postępu cywilizacyjnego jak obarczani winą za nieudane projekty, stracony czas i zaprzepaszczone szanse. [6].

W niniejszej pracy, na wstępie przedstawiona zostanie specyfika projektów informatycznych, a następnie pojęcie jakości i sukcesu projektów informatycznych. Pozwoli to na wyodrębnienie i omówienie procesów, które z punktu widzenia zapewniania jakości produktu są w projekcie szczególnie ważne.

## Specyfika projektów informatycznych

Cechą wyróżniającą projekty informatyczne spośród innych jest niewątpliwie duży odsetek projektów, które przekraczają zaplanowany budżet – około 50%; i niewielki odsetek projektów kończących

się celebrowaniem sukcesu – nieco ponad 30%.

Na tak niechlubny wynik wpływa wiele cech charakteryzujących projekty informatyczne.

Przede wszystkim projekty i produkty informatyczne charakteryzuje szczególna ich złożoność oraz natura oprogramowania, które jest abstrakcyjne. Tego typu projekty mogą dotyczyć nieograniczonej liczby zmieniających się w czasie dziedzin problemowych (finanse, inżynieria techniczna, zarządzanie), które uzależnione są od zmieniającego się prawa, rynku i technologii. [1],[11]

Efekty znacznej części procesu wytwarzania oprogramowania są mało czytelne czy wręcz niewidzialne dla zewnętrznego obserwatora. Powoduje to duże trudności weryfikacji poprawności zaimplementowanego rozwiązania przez wytwórców. Dodatkowo, trudności te powodowane są znaczną pracochłonnością i kosztem sprawdzenia wszystkich przypadków użycia i danych wejściowych, niematerialnością oprogramowania, współbieżnością wykonywanych przez nie działań i brakiem zasad skalowania błędów – mała pomyłka powoduje (często paradoksalnie) duży błąd. [1],[11]

W związku z powyższym, również proces właściwej walidacji oprogramowania przez klienta może być przeprowadzany dopiero bardzo późno, kiedy oprogramowanie „materializuje” się, a jednocześnie wprowadzanie zmian jest najdroższe.

Dziedzinę informatyki charakteryzuje brak praw fizyki i innych, intuicyjnych, typowych ograniczeń – daje to szeroką swobodę projektantom, co prowadzi do mnogości potencjalnych rozwiązań tego samego problemu. Rozwiązania te najczęściej oddziałują na szerokie otoczenie informatyzowanej dziedziny, a wprowadzana przez system zmiana wymusza kolejne i wymaga bardzo szerokiej analizy problemu, uwzględnienia wpływu szerokiego spektrum interesariuszy – zwykle spoza dziedziny informatyki. W tym zakresie napotykamy często na problemy komunikacyjne na styku klient – wykonawca.

Klienci firm informatycznych, a często i wytwórcy oprogramowania, nie zdają sobie sprawy, że przy budowie systemów informatycznych, wraz ze wzrostem wielkości projektu koszt jednostkowy nie maleje. Koszt projektu rośnie nieliniowo wraz ze wzrostem jego wielkości – wzrost pracochłonności jest wykładniczy ze współczynnikiem  $>1$ .

Zarządzanie projektem informatycznym jest ściśle powiązane z metodyką wytwarzanie oprogramowania – wybrana nieadekwatnie do rozwiązywanego problemu metodyka wytwarzania doprowadzi do upadku projektu.

## Sukces projektu informatycznego

Aby móc zająć się pojęciem jakości systemu informatycznego, metodami zapewniania jakości produktów informatycznych, najpierw zdefiniujmy pojęcie sukcesu projektu informatycznego.

Zastanówmy się nad pytaniem: Co jest sukcesem projektu informatycznego?

Najprostszym podstawowym kryterium byłoby przyjęcie, że sukces odniesiemy wtedy, kiedy produkt uda się zrealizować w zaplanowanym budżecie i czasie.

W odniesieniu do projektu informatycznego takie kryterium, z praktycznego punktu widzenia,

wydaje się być kryterium niewystarczającym.

Wytworzenie sprawnie działającego, bezbłędnego oprogramowania lub udana implementacja systemu, poparta i zweryfikowana etapem pilotażowego wdrożenia również nie pozwala nam na celebrowanie sukcesu. Podobnie, nie jest pełnym sukcesem uzyskanie zapłaty za wykonanie projektu, czy odbiór systemu przez zleceniodawcę.

Ze względu na przedstawioną powyżej specyfikę projektów informatycznych, sukces projektu informatycznego należy rozpatrywać wielowymiarowo.

Przede wszystkim należy osobno zastanowić się, co jest sukcesem projektu z punktu widzenia najważniejszych interesariuszy projektu – osobno z punktu widzenia organizacji wykonawczej, kierownika projektu, poszczególnych zespołów wykonawczych i osobno z punktu widzenia zleceniodawcy, czyli zamawiającego produkt informatyczny. Często też, niestety, inne kryteria stosuje klient – zleceniodawca, a inne bezpośredni użytkownik (operator), administrator systemu czy osoby, które za pomocą tegoż systemu są obsługiwane.

Odpowiednio wyważone oczekiwania każdego z interesariuszy oraz tzw. krytyczne czynniki sukcesu dają się sklasyfikować i opisać za pomocą modelu FURPS (opisanego poniżej).

Często ukończenie projektu staje się celem samym w sobie, nie uwzględnia faktu, że projekt jest tylko drogą do wprowadzenia pożądanej zmiany biznesowej [8].

Z punktu widzenia wykonawcy nie bierze się pod uwagę zgodności celów realizowanych projektów ze strategią rozwoju organizacji, a czynniki ryzyka związane z niewypełnieniem przez projekt misji nie są identyfikowane [8].

**Rzeczywisty sukces projektów, nie tylko informatycznych, polega na uzyskaniu przez zamawiającego korzyści biznesowych, które mogą nastąpić dopiero wiele miesięcy po zamknięciu projektu [8].**

Moim zdaniem, jedynie jasne, przejrzyste i mierzalne zdefiniowanie celów biznesowych zleceniodawcy i jednakowe ich zrozumienie przez najważniejszych interesariuszy projektu, pozwala na rzeczywiste zrozumienie potrzeb i wymagań zleceniodawcy, użytkowników, administratorów. Jest to, według mnie, właśnie krytyczny czynnik sukcesu, gdyż takie podejście, w porównaniu do analizy i projektowania zorientowanego wyłącznie na aspekty techniczne i zastosowanie nowych technologii, pozwala w sposób bardziej obiektywny planować, zapewniać i oceniać jakość poszczególnych artefaktów projektu i produktów końcowych.

Miałem okazję wielokrotnie obserwować projekty informatyczne, których efektem były systemy informatyczne spełniające wszystkie zdefiniowane na początku wymagania interesariuszy, kryteria akceptacji i ustalone kryteria wysokiej jakości. Produkcja odbywała się zgodnie z wysokimi standardami inżynierii oprogramowania, a procesy były kontrolowane. Niestety, często produkty te np. zamiast przyspieszyć obsługę klienta zleceniodawcy – opóźniały ją, zamiast przysparzać nowych klientów – odstraszały ich. Często

zleceniodawcy zamiast czerpać określone korzyści biznesowe z wprowadzenia nowej usługi szybciej niż konkurencja, tracili mnóstwo czasu na dodatkowe negocjacje podczas odbioru systemu w celu uzyskania w ramach kontraktu dodatkowych funkcjonalności, które w momencie uruchomienia systemu były już nikomu niepotrzebne.

Rozważanie to prowadzi do stwierdzenia, że klucz do sukcesu projektu leży zarówno po stronie wykonawcy, jak i zleceniodawcy i obie organizacje powinny za cel nadrzędny przyjąć osiągnięcie korzyści biznesowych zamawiającego dzięki wdrożonemu systemowi informatycznemu.

Z takiego podejścia płyną dodatkowe, a może podstawowe, wytyczne i zasady nakładane na inżynierię wymagań oraz na zarządzanie ryzykiem i ocenę jakości produktu.

## **Jakość produktów informatycznych**

Wysoka jakość produktu informatycznego jest często główną kwestią, troską i celem każdej organizacji produkującej oprogramowanie. Mimo to, istotnym problemem w inżynierii oprogramowania, zapewnianiu jakości i zarządzaniu jest to, że pojęcie jakości rzadko jest dobrze zdefiniowane.

### ***Definicje jakości według ekspertów***

Dotychczas zaproponowano wiele definicji jakości. Poniższe propozycje ludzi nauki należy cenić za ich ponadczasowość, uniwersalność i lapidarność sformułowania:

- Jakość to pewien stopień doskonałości (*Platon*)
- Jakość to istotne cechy przedmiotu wyróżniające go spośród innych i stanowiące o jego swoistości pod tym względem (*PWN*)
- Przewidywany stopień jednorodności i niezawodności przy możliwie niskich kosztach i dopasowaniu do wymagań rynku (*Deming*)
- Jakość jest tym, czego brak oznacza straty dla wszystkich (*Togushi*)
- Zgodność z wymaganiami (*Crosby*)
- Jakość to stopień spełnienia wszystkich wymagań odbiorcy (*Oakland*)
- Stopień, w jakim użytkownik wierzy, że produkt lub usługa spełniają jego potrzeby i oczekiwania (*Gitlow*)
- Ogół cech i wartości produktu decydujących o jego zdolności do zaspokajania stwierdzonych lub przewidywanych potrzeb (*ISO 8402*)

Jednak testowanie systemu informatycznego i ocena jego jakości wg powyższych, „nienamacalnych” definicji są niestety bardzo trudne.

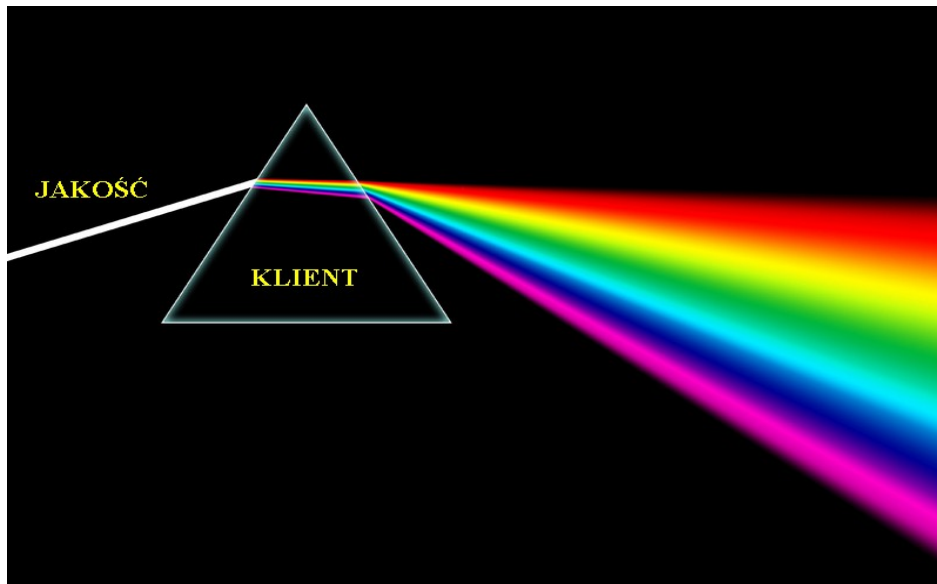
### ***Jakość systemu informatycznego***

Poszukując pojęcia jakości systemu informatycznego należy pamiętać, że jakość zawsze cechuje:

- powszechność
- intuicyjność
- kontekstowość
- subiektywizm

Pojęcie jakości jest dynamiczne, zależy od chwili, w której jest formułowany pogląd na jej temat, od osoby która go formułuje – w konkretnym miejscu, czasie i sytuacji – w odniesieniu do konkretnego Systemu [7].

Aby zbudować system informatyczny wysokiej jakości, nie wolno nam zapomnieć o w/w cechach



jakości.

Na procesy planowania, zapewniania i weryfikowania jakości w projekcie informatycznym, musimy patrzeć przez pryzmat szeroko rozumianego klienta.

Również opisane powyżej pojęcie sukcesu projektu informatycznego, rozumiane jako spełnienie celów biznesowych zamawiającego (i wykonawcy), musi być w tym kontekście poszerzone o warunek spełnienia celów praktycznych i osobistych użytkowników.

Do tych ważnych celów osobistych użytkowników należą między innymi:

- zadowolenie z pracy,
- niepopęłnianie błędów,
- nie mieć wrażenia, że jest się „głupim” itp.

Cele praktyczne użytkowników najczęściej są spójne z celem biznesowym organizacji zamawiającej, zależą od przeznaczenia systemu a dla przykładu możemy wymienić:

- bycie efektywnym pracownikiem,
- odnoszenie sukcesów,
- pokonanie konkurencji,
- zwiększenie sprzedaży...

i wiele innych, których spełnienie będzie miało duży wpływ na formułowane oceny w stosunku do systemu informatycznego [12].

Dowiedziano również, iż bardzo ważnym elementem w procesie planowania systemu i jego jakości jest zbudowanie szczegółowego, wręcz „imiennego” modelu użytkowników, odbiorców, administratorów. Jeśli ten ważny element układanki, w ferworze walki, zostanie zagubiony, system zostanie zbudowany w taki sposób, jaki jest oczekiwany wyłącznie przez jego twórców.

Nie należy zapominać, że uniwersalny model użytkownika nie istnieje, a budowanie systemów dla tzw. szerokiego odbiorcy jest skazane na porażkę. Wciąż bardzo trudno sobie wyobrazić np. program do edycji plików graficznych adresowany zarówno do wykwalifikowanych grafików, jak i domowych użytkowników poprawiających niedzielne, amatorskie zdjęcia. Niewątpliwie taka próba zakończy się frustracją jednej z wymienionych grup.

### ***Poszukując definicji jakości...***

Poszukując „praktycznej” definicji jakości wykonywałem badania na próbkach różnych interesariuszy projektów informatycznych (projektantów, developerów, testerów, użytkowników).

Celem badania było wyodrębnienie atrybutów jakości systemu informatycznego, uznawanych jako najbardziej istotne w produkcji informatycznym marzeń.

Warunki wstępne przeprowadzonego badania:

- badanie przeprowadzono bez zapowiedzi, co miało na celu wydobycie definicji dnia codziennego, stroniącej od słownikowych sformułowań,
- nie było czasu do namysłu, co miało na celu wydobycie definicji najbardziej spontanicznej,
- produkty projektów, których członkami były osoby badane, cieszą się uznaniem na polskim i zagranicznych rynkach, a projekty zakończone zostały sukcesem,
- definicja miała być sformułowana zwięźle, krótko, w kilku zdaniach – aby wydobyć najważniejsze cechy systemu informatycznego **wysokiej jakości**,
- treść pytania „**Co to jest produkt informatyczny wysokiej jakości (produkt informatyczny marzeń) ?**”

Na podstawie wyników powyższego badania można jednoznacznie stwierdzić, że aby zbudować definicję systemu jakości systemu informatycznego trzeba ją „rozbić” na wiele wymiarów nazywanych atrybutami jakości. Na poniższym, przykładowym zestawieniu widać, że badana grupa osób – zespół developerów, tzw. „grupa sukcesu”, do opisu atrybutów jakości częściej używała raczej sformułowań związanych z użytecznością (intuicyjnością, łatwością obsługi) i pielęgnowalnością (możliwość np. dalszej rozbudowy systemu), niż prostych pojęć związanych z niezawodnością.

<b>atribut</b>	<b>kryteria</b>	<b>ilość</b>
funkcjonalność	spełnia wymagania	1
funkcjonalność	chroni moją prywatność	1
funkcjonalność	robi to co od niego oczekuję	1
niezawodność	bezpieczeństwo/niezawodność	11
pielęgnowalność	modułowość	2
pielęgnowalność	obsługa nie wymagająca wyłączenia, łatwy	2
pielęgnowalność	dostęp do serwisu	2
pielęgnowalność	łatwość rozbudowy	1
pielęgnowalność	przejrzysta architektura	1
pielęgnowalność	skalowalność	1
pielęgnowalność	dostępność do nowej, poprawionej wersji	1
pielęgnowalność	elastyczność	1
pielęgnowalność	nowe, na czasie technologie	1
użyteczność	łatwość obsługi	7
użyteczność	prostota	4
użyteczność	intuicyjność	4
użyteczność	udokumentowany	3
użyteczność	przyjazny	2
użyteczność	czytelna oprawa graficzna	1
użyteczność	spójność	1
użyteczność	mało poziomów	1
wydajność	szybkość działania	4

**Tab.1 Atrybuty jakościowe systemu informatycznego najczęściej wymienione przez zespół developerów**

Dwie z definicji, pozyskane od uczestników badania wyjątkowo zasługują na naszą uwagę. Pierwsza z nich – za lapidarność sformułowania, a druga za szerokie spojrzenie i kompleksowość.

- „Produkt informatyczny marzeń = reakcja użytkownika :-) ”
- „Proces produkcji takiego oprogramowania jest przejrzysty, dobrze zdefiniowany, nadzorowany i kontrolowany. Oprogramowanie jest akceptowane i przyjmowane przez użytkowników z przyjemnością. Zdanie „Lubię ten program” jest często słyszane od użytkowników. Produkt jest opomiarowany, zawsze jesteśmy w stanie ocenić jego jakość”

## **Model jakości systemu informatycznego**

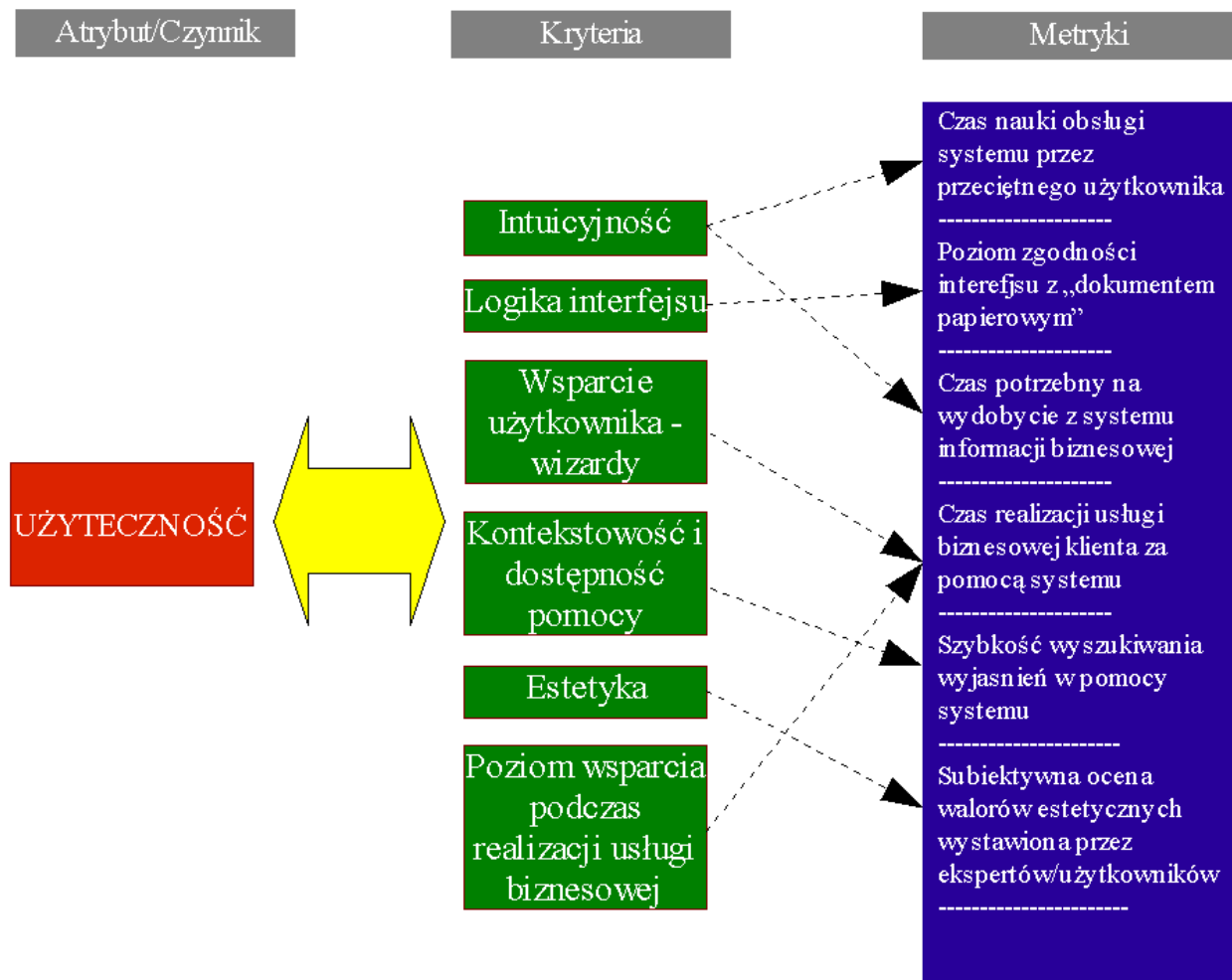
W nawiązaniu do definicji nr 2, zaproponowanej przez uczestnika badania, oraz do definicji proponowanych przez metodyki wytwarzania systemów informatycznych należy podkreślić, że, w ogólności, zarówno wymagania, potrzeby klienta i użytkownika jak i uzgodnione metryki jakości muszą być ( zgodnie z powyższymi rozważaniami) rozumiane wielowymiarowo. Rational Unified Process klasyfikuje i definiuje atrybuty jakościowe wg tzw. modelu FURPS+:

- funkcjonalność (Functionality)
- użyteczność (Usability)
- niezawodność (Reliability)

- wydajność (Performance)
- pielęgnowalność (Supportability)

Są to atrybuty (czynniki jakości) tzw. pierwszego rzędu. Według proponowanego przez normę ISO 9126 podejścia mogą one stanowić główne gałęzie budowanego na potrzeby organizacji czy projektu modelu jakości. „Rozbudowa drzewa jakości ma na celu kwantyfikację tych czynników. Każdy czynnik jakości składa się z kryteriów niższego szczebla. Kryteria te są łatwiejsze do zrozumienia i zmierzenia niż czynniki, dlatego też poszczególne metryki odnoszą się do kryteriów. Drzewo przedstawia związki między czynnikami i odpowiadającymi im kryteriami, dzięki czemu możemy zmierzyć czynniki w terminach miar odpowiadających im kryteriów.” [6].

Poniższy rysunek przedstawia przykład budowy grafu jakości oprogramowania dla atrybutu „Użyteczność”.



Rozumiejąc cel biznesowy odbiorcy oraz znając profile użytkowników końcowych systemu możemy zbudować modele jakości indywidualnie dla organizacji, projektu czy dla każdego z jego produktów i podproduktów.

Dopiero z modelu jakości mogą wpływać dalsze działania projektowe mające na celu zapewnienie jej wysokiej jakości.

## Warunki osiągnięcia wysokiej jakości

Na podstawie powyższych rozważań możemy przyjąć, że osiągnięcie wysokiej jakości produktów projektu informatycznego i sukcesu projektu możliwe jest, gdy:

- jakością będziemy zarządzać, a nie tylko ją sprawdzać,
- odpowiednio zdefiniujemy wymaganą jakość produktów – mając na uwadze występujące ograniczenia (czas, budżet, zasoby, technologie, rynek, konkurencję),
- wdrożymy odpowiedni dla projektu model inżynierii oprogramowania, procesy wytwórcze i kontroli,
- uzgodnimy miary kryteriów jakościowych i cele pomiarowe na poszczególnych etapach rozwoju projektu,
- pozyskamy wymagania (funkcjonalne i нефункционалне) szerokiego spektrum interesariuszy poprzez pryzmat celu biznesowego zleceniodawcy,
- projekt będzie zgodny ze strategią biznesową i strategią rozwoju organizacji wytwórczej,
- będziemy atakować każde ryzyko związane z niezyskaniem celów biznesowych (zarówno zleceniodawcy jak i wytwórcy) najwcześniej jak to możliwe.

W kolejnych artykułach w cyklu „Jakość oprogramowania” ustosunkuję się do wyżej wymienionych, najważniejszych obszarów zapewniania jakości w projekcie informatycznym z praktycznego punktu widzenia.

## Literatura

- [1] Anna Bobkowska: „Inżynieria Oprogramowania”, Studium Podyplomowe Nowoczesne Metody Inżynierii Oprogramowania, edycja 2006-2007
- [2] Grady Booch: „Leaving Kansas” IEEE Software. 15(1), Styczeń/Luty 1998
- [3] Victor R. Basili: „The goal question metric approach”, ( Advanced Computer Studies, Department of Computer Science, University Of Maryland)
- [4] John Fodeh: „What's on Your Dashboard” Better Software, October 2007
- [5] Janusz Górski: „Zarządzanie projektem informatycznym”, Studium Podyplomowe Nowoczesne Metody Inżynierii Oprogramowania, edycja 2006-2007
- [6] Janusz Górski: „Inżynieria oprogramowania w projekcie informatycznym”, Zakład Nauczania Informatyki MIKOM, Warszawa 1999
- [7] Jerzy Kaczmarek: „Metryki i zapewnianie jakości”, Studium Podyplomowe Nowoczesne Metody Inżynierii Oprogramowania, edycja 2006-2007
- [8] Adam Korczowski: „Zarządzanie ryzykiem w projektach informatycznych. Teoria i praktyka”, Wydawnictwo Helion 2010
- [9] Per Kroll, Philippe Kruchten: „Rational Unified Process od strony praktycznej”, Wydawnictwo Naukowo-

Techniczne, Warszawa 2007

[10] Philippe Kruchten: „Rational Unified Process od strony teoretycznej”, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007

[11] Zdzisław Szyjewski: „Metodyki zarządzania projektami informatycznymi”, Wyd. PLACET, Warszawa 2004

[12] Alan Cooper: „Wariaci rządzą domem wariatów”, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, 2001