

## Rozdział 7. KOMUNIKACJA W PROCESIE PROJEKTOWANIA JAKO DETERMINANTA WARTOŚCI PROJEKTU

Konrad Lipner, Wojciech Zaskórski, Piotr Zaskórski

### 7.1. Rola komunikacji w projekcie

Jak wcześniej sygnalizowano w rozdziale pierwszym, projektowanie należy do obszaru działalności podstawowej każdego podmiotu działania. Przedmiotem projektowania mogą być różnego typu procesy, wyroby i całe złożone systemy działania. Sposób realizacji poszczególnych przedsięwzięć projektowych jest z pewnością determinowany zakresem projektu oraz jego złożonością. W każdym jednak działaniu projektowym wymagane jest odpowiednie komunikowanie się członków podmiotu projektującego, zarówno w wymiarze merytorycznym, jak i formalnym.

Wymiar formalny oznacza przede wszystkim operowanie informacją zarządczą, a więc informacją o zużyciu zasobów dedykowanych do realizacji danego projektu. Dotyczy to zarówno wyznaczania potrzeb projektowych na etapie planowania, jak również sukcesywnego monitorowania i ewidencjonowania poziomu ich zużycia w miarę postępu prac. Resursy te należy postrzegać w aspekcie finansowym i rzeczowym w dynamice działań określanej według ustalonego następstwa logiczno-czasowego.

Wymiar merytoryczny oznacza przede wszystkim komunikowanie się wykonawców projektu w obszarze rozwiązań związanych bezpośrednio z przedmiotem projektowania. W projektowaniu różnego typu wyrobów może to dotyczyć ich parametrów techniczno-technologicznych lub procesów ich wytwarzania. Jest to inny typ informacji, chociaż bezpośrednio związany z informacją zarządczą. Sposób realizacji poszczególnych procesów technologicznych lub struktura wyrobu wpływać przecież będą na poziom zużycia zasobów projektowych.

Zarządzanie<sup>1</sup> procesem komunikacji w przedsięwzięciach projektowych wymaga doboru odpowiednich metod i technik oraz narzędzi komunikowania się w zespole projektowym (patrz Rozdział VI). Służą temu zarówno uniwersalne metodyki zarządzania projektami, jak i metody oraz modele i narzędzia wspomagające projektowanie w wymiarze merytorycznym. Dobrze dobrane metodyki i związane z nimi narzędzia komputerowego wspomagania projektowania mogą być dobrą bazą do usprawniania także procesów zarządzania projektem. Oznacza to jednak konieczność znajomości tych narzędzi przez zarządzających i wnikanie w treść proponowanych rozwiązań.

Podstawą komunikowania się jest język i tryb komunikacji. Stąd często tzw. języki opisu problemu (merytorycznego opisu rozwiązań projektowych typu UML, BPMN itp.) mogą być bardzo przydatne do komunikacji pomiędzy członkami zespołu projektowego, a zarządzającym. Baza merytorycznego opisu projektu może być wówczas w dużej mierze bazą informacji zarządczej. Widoczne tu mogą być elementy przydatne do kontroli realizacji planu (w trybie *on-line*) i wartości wykonanych prac na każdym etapie ze specyfikacją zużycia czasu oraz zasobów materialnych i finansowych, z dokładnością

<sup>1</sup> R.W. Griffin, *Podstawy zarządzania organizacjami*, WN PWN, Warszawa 2004.

do każdego wykonawcy. Warto tu zauważyć, że informacja ta może być również przydatna w przyszłości do planowania podobnych przedsięwzięć projektowych (zadań).

Komunikacja w projekcie i sposób zbierania, archiwizowania oraz udostępniania informacji w procesie projektowania są ważnymi kryteriami wartości zasobów projektowych, a w tym wartości metod, technik i narzędzi stosowanych w projektowaniu oraz wartości samego projektu i uzyskiwanych wyników. Ewaluacja i walidacja przedsięwzięć projektowych w wymiarze czasowo-kosztowym i jakościowym oraz świadomość wzajemnych uwarunkowań realizacji projektu w zespołach (systemach) projektowych może być czynnikiem wzmacniającym skuteczność realizacji projektu. Szczególnie może to dotyczyć procesów zarządzania ryzykiem i jakością w projekcie. Są to obszary bezpośrednio związane z nakładami w projekcie (budżet), z wartością zasobów projektu i efektywnością ich wykorzystania.

Komunikacja w projekcie wymaga przyjęcia pewnych standardów w zależności od typu i złożoności projektu oraz identyfikacji odpowiednich narzędzi wspomagających ten proces.

## 7.2. Standardy i wzorce komunikacji w projekcie

Procesy i modele komunikacji w projektach kształtowały się na przestrzeni kilkudziesięciu lat. Projekt rozumiany jako niepowtarzalne przedsięwzięcie określone w czasie i w przestrzeni wymaga ustalenia zasad i reguł komunikacji. Model komunikacji jest pewnym, abstrakcyjnym obrazem systemu projektowego, w którym uzewnętrznia się powiązania informacyjne wewnętrzne i zewnętrzne. Model komunikacji rozumiany powinien być jako abstrakcyjny obraz opisujący rzeczywistość projektową w aspekcie zasad wymiany informacji merytorycznej i zarządczej.

Jak sygnalizowano w poprzednim rozdziale, obszar komunikacji może być kryterium dominującym w ocenie i wyborze metodyk zarządzania projektami. Problemy komunikacji uwzględniają różne metodyki projektowania, poczynając od tych zorientowanych silnie na proces wytwórczy danego przedmiotu projektowania, a kończąc na tych, które mają wymiar uniwersalny i zostały wielokrotnie sprawdzone w przedsięwzięciach projektowych.

Do tych ostatnich należy metodyka PRINCE2<sup>2</sup> oraz PMBoK. Obie są często wykorzystywane w projektach informatycznych, ale ich charakter sprawia, że z powodzeniem mogą i są stosowane w innych typach projektów. Zasady komunikacji w procesach wytwórczych dobrze odzwierciedla metodyka Scrum<sup>3</sup>. Metodyki projektowania można uznać – w zależności od typu projektu – za pewne wzorce postępowania i standardy komunikacji w projektach.

**PRINCE2** jest metodyką generyczną, możliwą do wykorzystania w zarządzaniu projektami niezależnie od dziedziny, wielkości, rodzaju, organizacji czy uwarunkowań społeczno-kulturowych. Jak sygnalizowano w rozdziale poprzednim, głównymi cechami

2 Stała się standardem i zyskała popularność w administracji rządowej Wielkiej Brytanii.

3 H. Kniberg, *Scrum and XP from the the Trenches*, darmowa wersja online, 2007; J. Sutherland, *Agile development: Lessons learned from the first Scrum*, 2004.

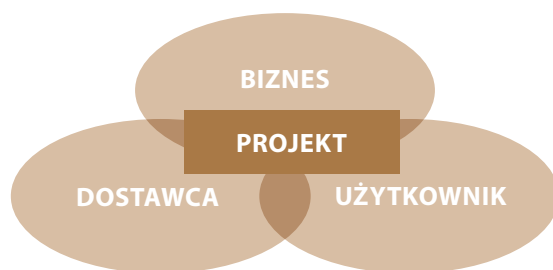
metodyki jest podejście procesowe do zarządzania projektami oraz orientacja na produkty. U jej podstaw leżą pryncypia, które wyznaczają ramy dobrych praktyk w kierowaniu wykonawstwem projektu. Zasady te wynikają z dobrych i złych doświadczeń w projektach i odzwierciedlają potrzeby informacyjne. Eksponują one:

1. ciągle zachowywanie uzasadnienia biznesowego;
2. naukę i gromadzenie doświadczeń;
3. definiowalność ról i obowiązków;
4. zarządzanie z precyzyjną specyfikacją etapów;
5. zarządzanie z wykorzystaniem tolerancji;
6. skoncentrowanie na produktach (wynikach projektowania);
7. dopasowanie metodyki do warunków konkretnego projektu.

W modelu komunikacji zgodnym z tą metodyką istotne jest zdefiniowanie ról i obowiązków oraz zarządzanie przedsięwzięciami projektowymi z uwzględnieniem szczegółowej specyfikacji etapów. Przestrzeganie pierwszego zapewnia, że projekt jest zgodny z PRINCE2 i posiada zdefiniowane oraz zatwierdzone role i zakres odpowiedzialności w swojej strukturze organizacyjnej. Ważne przy tym jest spełnianie interesów biznesu, użytkownika i dostawcy<sup>4</sup> (rys. 7.1) oraz gromadzenie doświadczeń wynikających z każdego wykonanego przedsięwzięcia, a w szczególności ewidencjonowanie zdarzeń trudnych i skuteczności podejmowanych działań naprawczych.

Pryncypium definiowalności jest dążeniem do klarownego wskazania wykonawcom, czego i kiedy od nich się oczekuje oraz czego mogą oczekiwać od innych (w tym od otoczenia). W nim uwypuklone są podstawowe role występujące we wszystkich projektach:

1. biznes, czyli sponsor przedsięwzięcia, czuwający nad tym, aby rezultat projektu był adekwatny do wkładu pieniężnego;
2. użytkownik, czyli osoby, które będą użytkowały/ eksploatowały produkty projektu w celu osiągnięcia określonych efektów wymiernych i niewymiernych;
3. dostawca, który dostarcza zasoby lub wiedzę wymaganą do realizacji projektu.



**Rys. 7.1.** Główne role definiowane w PRINCE2

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie *Managing Successful Projects with PRINCE2*, wyd. cyt., s. 54-55.

<sup>4</sup> *Managing Successful Projects with PRINCE2*, The Stationery Office, United Kingdom 2009, s. 53.

Model komunikacji powinien zapewniać właściwy obieg informacji pomiędzy wszystkimi interesariuszami projektu, zarówno w wymiarze informacji zarządczej, jak i merytorycznej. W realizację projektu są zaangażowane zespoły, których członkowie powinni wiedzieć, czego się od nich oczekuje oraz czego mogą oczekiwać od innych. Stąd biznes czuwa przede wszystkim nad tym, aby rezultat projektu był adekwatny do wkładu pieniężnego. Użytkownik produktów (odbiorca) danego projektu postrzega wynik działania w kontekście osiągnięcia korzyści, a dostawca powinien zabezpieczyć właściwy poziom zasobów lub wiedzy wymaganej do realizacji projektu<sup>5</sup>.

Projekt zgodny z PRINCE2 jest planowany, monitorowany i kontrolowany na każdym etapie. Kadra zarządzająca uzyskuje dzięki przestrzeganiu tego pryncypium punkty kontrolne, które pojawiają się w określonych odstępach na przestrzeni trwania projektu. Na końcu każdego etapu projekt powinien być oceniony, a jego uzasadnienie biznesowe oraz plany muszą być zrewidowane. Celem tych działań jest zdobycie potwierdzenia, że przedsięwzięcie jest aktualne. Na tej podstawie powinna zostać podjęta decyzja o kontynuacji projektu<sup>6</sup>. Są to zatem fazy, w których komunikacja ma kluczowe znaczenie dla realizacji projektu.



**Rys. 7.2.** Główne role wyróżnione w PRINCE2

Źródło: opracowanie własne, na podstawie *Managing Successful Projects with PRINCE2*, wyd. cyt., s. 111, rys. 5.3.

Tematy wyszczególnione w metodyce PRINCE2 wiążą się ze sposobem postrzegania projektu tak, aby stale weryfikować i oceniać zarówno jego uzasadnienie biznesowe, jak i samą organizację przedsięwzięć projektowych w odpowiedniej perspektywie pla-

5 Tamże, s. 54-55.

6 Tamże, s. 55.

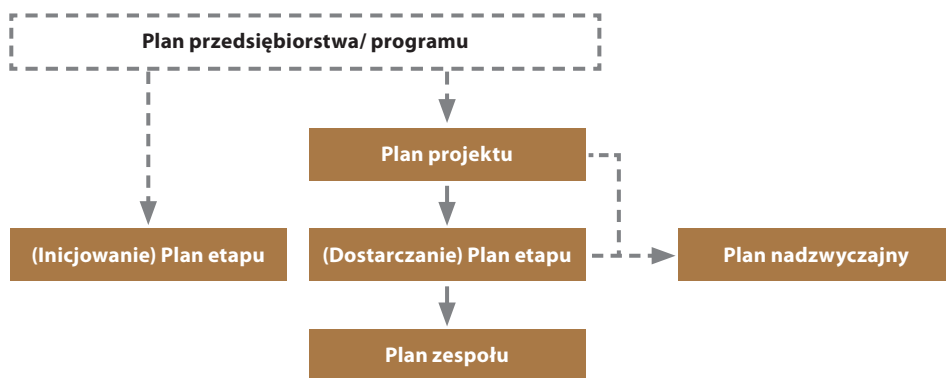
nowania (plany), z uwzględnieniem zmian w projekcie oraz monitorowania postępu prac. Ostateczna ocena wartości projektu związana jest z kryterium jakości i ryzyka. W obszarze komunikacji szczególnie istotna jest organizacja i planowanie.

Temat „plany” powiązany jest z pryncypium „zdefiniowane role i obowiązki”. Dotyczy potrzeby ustanowienia struktury organizacyjnej projektu, zdefiniowania odpowiedzialności i przypisanych obowiązków.

Na rysunku 7.2. pokazano główne role określone w metodyce PRINCE2. Każda z nich zawiera zakres obowiązków i odpowiedzialności, które mogą zostać wyodrębnione i delegowane, np. może powstać nowa rola „Wsparcie projektu”, z której wynika potrzeba przejścia przez inną osobę części odpowiedzialności kierownika projektu w zakresie usług administracyjnych, rad i zaleceń dotyczących narzędzi zarządzania projektem lub ich konfiguracji<sup>7</sup>. Oznacza to także ułatwienie komunikacji i sterowanie przedsięwzięciem poprzez określenie sposobów dostarczenia produktów projektu.

Skuteczne zarządzanie projektem bazuje na efektywnym planowaniu. Dzięki dobrze i spójnie określone planowi uczestnicy projektu powinni być we właściwym czasie informowani o:

- wymaganiach oraz sposobie ich osiągnięcia (przez kogo oraz jaki sprzęt i zasoby zostaną użyte),
- „kamieniach milowych” i zdarzeniach istotnych dla projektu,
- aktualności założeń związanych z czasem, kosztami, jakością, zakresem, ryzykiem i efektami ekonomicznymi.



**Rys. 7.3.** Poziomy planowania w PRINCE2

Źródło: opracowanie własne, na podstawie *Managing Successful Projects with PRINCE2*, wyd. cyt., s. 191, rys. 7.1.

Komunikacja w PRINCE2 postrzegana jest na trzech poziomach planowania (rys. 7.3.), które odzwierciedlają potrzeby różnych poziomów zarządczych zaangażowanych

<sup>7</sup> *Managing Successful Projects with PRINCE2*, wyd. cyt., s. 100.

w projekt<sup>8</sup>. Wspomniane wcześniej procesy PRINCE2 zawierają szereg aktywności wymaganych do zarządzania strategicznego, operacyjnego i dostarczenia produktów projektu zakończonych sukcesem. Rysunek 7.4. przedstawia występowanie procesów w poszczególnych fazach projektu oraz ich przynależność do poziomu zarządczego. Każdy z procesów wymaga określonego zakresu komunikacji na każdym poziomie.

	Etap przedprojektowy	Etap inicjacji	Etapy wytwórcze	Ostatni etap wytwórczy
Zarządzanie strategiczne	PP	Zarządzanie strategiczne projektem		
Zarządzanie operacyjne			ZK -	ZK -
		IP	ZE	ZE
Dostarczanie produktu			Zarządzanie dostarczaniem produktu	Zarządzanie dostarczaniem produktu

PP – Przygotowanie projektu

IP – Inicjowanie projektu

ZP – Zakończenie projektu

ZKE – Zarządzanie końcem etapu

ZE – Zarządzanie etapem

**Rys. 7.4.** Procesy PRINCE2

Źródło: opracowanie własne, na podstawie *Managing Successful Projects with PRINCE2*, wyd. cyt., s. 322, rys. 11.1.

W metodyce PRINCE2 wyróżnia się cztery podstawowe etapy projektu, a w każdym z nich określa się model komunikacji w zakresie:

1. przedprojektowym, w którym powstaje idea powołania projektu oraz jest podjęta decyzja o jego powołaniu;
2. inicjacji, w której opracowany jest szczegółowy plan realizacji projektu;
3. uzasadnienia biznesowego, a w tym organizacji projektu (dostawa produktów);
4. wytwórczym (realizacja procesu wytwórczego) wraz z zamknięciem projektu.

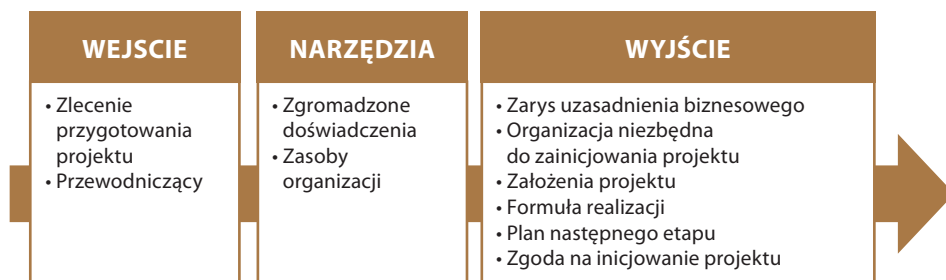
Przygotowanie projektu związane jest ze zebraniem jak najmniejszym kosztem podstawowych informacji wymaganych do uruchomienia projektu. Na podstawie zgromadzonych informacji podejmowana jest decyzja o przejściu do etapu inicjacji projektu, bądź porzucenie projektu. Zarządzanie strategiczne projektem umożliwia komitetowi sterującemu realizowanie swoich zadań związanych z odpowiedzialnością za powodzenie projektu. Podczas gdy kierownik projektu zarządza projektem na poziomie operacyjnym na mocy delegowanych mu uprawnień, komitet sterujący podejmuje kluczowe decyzje i sprawuje ogólną kontrolę<sup>9</sup>. Jak widać na rysunku 7.4., zarządzanie

<sup>8</sup> Tamże, s. 188.

<sup>9</sup> Tamże, s. 352.

strategiczne projektem występuje we wszystkich etapach projektu i obejmuje szereg działań, a w tym zezwalanie na:

- a. inicjowanie projektu (etap przedprojektowy),
- b. realizację projektu (etap inicjowania projektu),
- c. realizację planu etapu lub planu nadzwyczajnego (etapy wytwórcze) i podejmowanie decyzji doraźnej (etapy wytwórcze),
- d. zamknięcie projektu (ostatni etap wytwórczy).



**Rys. 7.5.** Proces przygotowania projektu

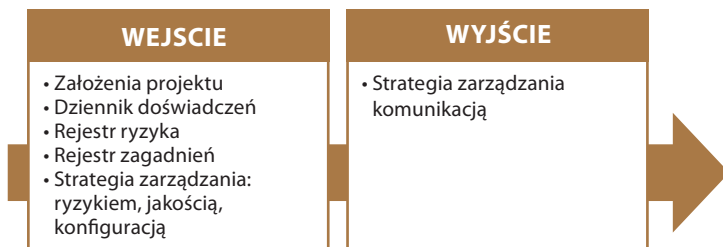
Źródło: opracowanie własne.

Inicjowanie projektu wiąże się z przygotowaniem dobrych podstaw merytorycznych i formalnych dla projektu. Pozwala to organizacji zrozumieć, jaką pracę należy wykonać, aby dostarczyć produkty projektu, zanim poniesione zostaną znaczne wydatki. W ramach tego procesu opracowywane są różne strategie dotyczące zarządzania ryzykiem, zarządzania jakością, zarządzania konfiguracją oraz – a może przede wszystkim – strategia zarządzania komunikacją.

W procesie przygotowawczym ustalane są kluczowe role i odpowiedzialności, rezerwowane są zasoby, opisywana jest potrzeba biznesowa, zarysowywany zakres projektu oraz przygotowujący następny etap (rys. 7.5.).

Strategia zarządzania komunikacją jest częścią dokumentu inicjującego projekt i ma za zadanie zdefiniować wymagania dotyczące komunikacji zarówno wewnętrznej, jak i zewnętrznej. Powinna zawierać szczegółowe wytyczne, w jaki sposób zespół zarządzający projektem ma wysyłać i odbierać informacje od organizacji, na które ma wpływ, bądź które są uczestnikami projektu. Rysunek 7.6. przedstawia wejścia i wyjście procesu opracowania strategii zarządzania komunikacją. Dla interesariuszy należy opisać ich rodzaje, główne informacje na ich temat, pożądane relacje, strategię komunikacji oraz metody zapewniania komunikacji<sup>10</sup>. Dokument ten powinien zawierać także wskazania narzędzi i technik oraz informację, w jakim przypadku i jak należy rejestrować przepływy informacji związane ze stanem realizacji projektu, a także częstotliwość, z jaką należy się komunikować oraz role i obowiązki.

<sup>10</sup> Tamże, s. 387.



**Rys. 7.6.** Opracowanie strategii zarządzania komunikacją.

Źródło: opracowanie własne, na podstawie *Managing Successful Projects with PRINCE2*, wyd. cyt., s. 387.

Zarządzanie etapem związane jest z przydzieleniem zadań do wykonania i ich monitorowanie, a także obsługa zdarzeń, raportowanie postępów dla komitetu sterującego oraz wprowadzanie korekt w celu utrzymania się w tempie realizacji etapu w ramach wyznaczonych tolerancji<sup>11</sup>. Jest to główny proces operacyjny skupiony na dostarczeniu produktów zgodnie z ustalonymi parametrami jakości, kosztu, nakładu pracy i czasu, kontrolowaniu ryzyka, zdarzeń i uzasadnienia biznesowego.

Zarządzanie dostarczaniem produktu wiąże się bezpośrednio z informacjami o wynikach i kontrolą relacji między kierownikiem projektu a kierownikiem zespołu poprzez ustanowienie formalnych wymagań do przyjmowania, wykonywania i dostarczania prac projektowych<sup>12</sup>. Proces ten jest więc kolejnym przejawem formalizowania komunikacji. Zapewnia, że praca do wykonania została uzgodniona, wszyscy uczestnicy procesu mają jasne jej zrozumienie oraz są świadomi oczekiwanego nakładu, kosztów oraz ram czasowych, a także zakresu informacji o postępach, które są raportowane zgodnie z założeniami do kierownika projektu.

Zarządzanie końcem etapu ma zapewnić informację wystarczającą do wykonania przeglądu osiągnięć założonych celów bieżącego etapu, akceptację planu następnego etapu, dokonanie przeglądu planu projektu, poziomu ryzyka i potwierdzenia aktualności i zasadności biznesowej. Powinien być wykonany blisko końca każdego zarządzanego etapu<sup>13</sup>. Informacji dostarcza kierownik, projektu a adresatem jest komitet sterujący.

Zarządzanie zakończeniem projektu jest procesem służącym do wskazania punktu, w którym nastąpi zatwierdzenie produktów projektu oraz rozpoznanie, czy cele ustalone w dokumentacji inicjującej projekt zostały osiągnięte lub czy projekt może zwiększyć swoją wartość. Pozwala to na identyfikację wszelkich nieosiągniętych celów oraz podjęcia się ich realizacji w przyszłości. Jednoznaczne zakończenie projektu według PRINCE2 daje lepsze rezultaty niż powolne przechodzenie do użytkowania produktów. Jest to moment, w którym kończy się odpowiedzialność zespołu zarządzania projektem za produkty i jednoznacznie przechodzi na klienta<sup>14</sup>.

11 Tamże, s. 406.

12 Tamże, s. 430.

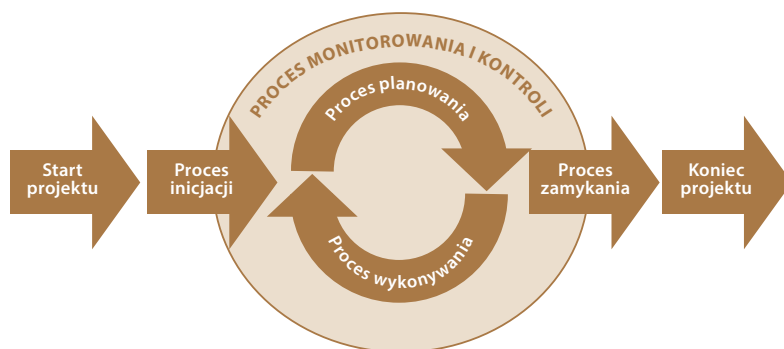
13 Tamże, s. 440.

14 Tamże, s. 458.



Większość interakcji opisanych w metodyce PRINCE2 jest przykładem sformalizowanej postaci komunikacji. Już na początkowym etapie inicjowania projektu, podczas tworzenia strategii zarządzania komunikacją wchodzącej w skład dokumentu inicjującego projekt, zidentyfikowani zostają interesariusze oraz szczegółowo określone są warunki związane z komunikacją wewnętrzną i zewnętrzną. Dodatkowo ściśle określona jest komunikacja związana z samym zarządzaniem projektem. Każdy proces dokładnie określa, w jakich sytuacjach musi nastąpić komunikacja, z kim, co ma wchodzić w skład komunikatu oraz jaka jest informacja zwrotna. Najlepiej widać to na przykładzie procesu zarządzania strategicznego, który określa, jakie informacje/ dokumenty są niezbędne, aby komitet sterujący mógł podjąć decyzję oraz komu i w jaki sposób decyzja ta ma zostać zakomunikowana. Nadawcą jest tu zazwyczaj kierownik projektu, odbiorcą komitet sterujący, komunikatem są dokumenty wejściowe oraz odpowiedni wniosek. Kanałem zwrotnym następuje formalna akceptacja, bądź odrzucenie wniosku. Metodyka PRINCE2 nie odnosi się szczegółowo do komunikacji na poziomie wytwórczym, a eksponuje przede wszystkim relację: kierownik projektu – kierownik zespołu.

**PMBok**<sup>15</sup> jest standardem zarządzania możliwym do zastosowania w większości projektów w pełnym cyklu projektowania na przestrzeni wielu rodzajów branż<sup>16</sup>. Zawiera zestaw dobrych praktyk, do których zastosowania istnieje zgodność co do wartości i użyteczności (patrz rozdziały 1-3 niniejszego tomu) przedsięwzięć projektowych. Dobre praktyki oznaczają umiejętności oraz znajomość narzędzi i technik, których użycie zwiększa szansę na powodzenie w przypadku szerokiego spektrum projektów. Nie oznacza to natomiast, że muszą być zawsze zastosowane do wszystkich projektów. Odpowiedzialnością organizacji lub zespołu zarządzania projektem jest wybranie (patrz rozdział 6 tej publikacji) i zastosowanie odpowiedniego ich zestawu.



**Rys. 7.7.** Grupy procesów zarządczych

Źródło: opracowanie własne, na podstawie *A guide to the Project Management Body of Knowledge*, wyd. cyt., s. 40, rys. 3.1.

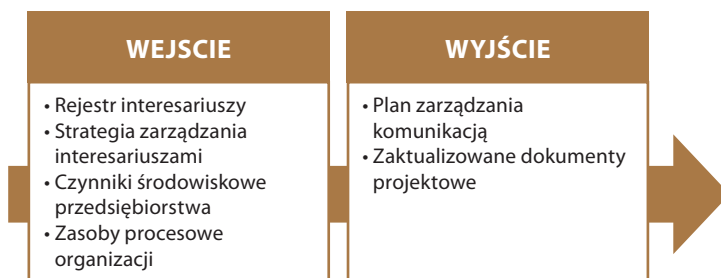
<sup>15</sup> *Project Management Body of Knowledge*, opracowana przez członków organizacji PMI (Project Management Institute).

<sup>16</sup> *A guide to the Project Management Body of Knowledge*, 4th ed., PMI, Newton Square 2008, s. 13.

Bazą do wskazania zakresu komunikacji w projekcie jest wyodrębnienie grup procesów oraz obszarów wiedzy. Występują tu 42 procesy zarządcze zorganizowane w 5 grupach procesów i w 9 obszarach wiedzy. Każdy proces znajduje się w tej grupie, w której zawiera się większa część z jego aktywności. Grupy procesów posiadają jasne zależności i zazwyczaj podejmowane są w tej samej kolejności (rys. 7.7.).

Grupa procesów inicjowania obejmuje procesy wykonywane w celu zdefiniowania nowego projektu lub nowej fazy istniejącego projektu. Określa się tutaj zakres przedsięwzięcia oraz zatwierdza wstępny budżet i identyfikuje interesariuszy. Złożone projekty mogą zostać podzielone na osobne fazy<sup>17</sup>.

Grupa procesów planowania jest kolekcją procesów podejmowanych w celu ustalenia zakresu działań, określeniu i dopracowaniu celów oraz wypracowaniu planu działań wymaganych do osiągnięcia tych celów. W trakcie trwania prac projektowych mogą się ujawniać nowe fakty, które będą miały wpływ na kontynuację projektu, co może wymagać dodatkowego planowania. Procesy te mogą więc mieć miejsce przez cały czas trwania projektu<sup>18</sup>. W skład tej grupy procesów wchodzi **proces planowania komunikacji** (rys. 7.8.), mający na celu identyfikację potrzeb interesariuszy w zakresie pozyskiwania i wymiany informacji o projekcie, stosownie do wyznaczonych ról, oraz zdefiniowania zasad/ procedury komunikacji.



**Rys. 7.8.** Plan komunikacji

Źródło: opracowanie własne, na podstawie *A guide to the Project Management Body of Knowledge*, wyd. cyt., s. 53, rys. 3.22.

Grupa procesów wykonywania związana z realizacją pracy zdefiniowanej w planie projektu ma na celu przede wszystkim spełnienie wymagań klienta. Procesy z tej grupy wspomagają m.in. koordynację przedsięwzięć projektowych i racjonalne wykorzystanie ludzi oraz zasobów projektowych<sup>19</sup>.

Grupa procesów monitorowania i kontroli to procesy śledzenia, przeglądania, regulowania postępów i wydajności projektu, identyfikacji obszarów wymagających wprowadzenia zmian do planów oraz inicjacji odpowiednich zmian. Dzięki tej grupie można

17 Tamże, s. 44.

18 Tamże, s. 46.

19 Tamże, s. 55.

badać odchylenia przebiegu przedsięwzięcia od planu i odpowiednio reagować, aby na bieżąco mieć obraz faktycznej wartości wykonanych prac na tle zużytych zasobów. W przypadku projektów wielofazowych dzięki tym procesom koordynowane są fazy przedsięwzięcia oraz wykonywane są także akcje korygujące bądź prewencyjne, w celu zapewnienia zgodności całości projektu z planem<sup>20</sup>.

Grupa procesów zamykania zawiera procesy, które wykonywane są w celu finalizacji wszystkich aktywności na przestrzeni całej grupy procesów zarządzania projektem. Prowadzą do formalnego zamknięcia całego projektu, poszczególnych faz czy też zobowiązań wynikających z kontraktów (umów). Procesy zamykania wymuszają weryfikację kompletności wykonania poszczególnych przedsięwzięć.

Jak wspomniano w poprzednich rozdziałach, metodyka PMBoK w czwartej edycji wyróżnia dziewięć obszarów wiedzy, będących wyznacznikami wartości, jakości oraz spójności i kompletności działań projektowych. Zarządzanie spójnością zawiera procesy oraz aktywności potrzebne do tego, aby zidentyfikować, zdefiniować, łączyć i ujednolicić różne procesy i aktywności zarządcze w obszarze grup procesów. Wiąże się to z podejmowaniem decyzji związanych z rezerwowaniem zasobów, kompromisami między konkurencyjnymi celami, czy zarządzaniem wewnętrznymi zależnościami w obszarach wiedzy<sup>21</sup>.

Złożoność projektu w powiązaniu z jego zakresem bezpośrednio wpływa na zasochłonność tej klasy działań. Zarządzanie zakresem projektu zawiera procesy mające na celu zapewnienie, że projekt zawiera wyłącznie działania niezbędne do pozytywnego zakończenia w określonym czasie<sup>22</sup>. Zarządzanie czasem projektu zawiera procesy wymagane do ukończenia projektu na czas<sup>23</sup>. Są to procesy związane z szacowaniem trwania aktywności projektowych, dostępności zasobów, szeregowaniem zadań i kontrolą harmonogramu. Informacje te stanowią ważny komponent komunikacji w całym projekcie i wiążą się z zarządzaniem kosztami projektu, a w szczególności z szacowaniem, budżetowaniem i kontrolą kosztów tak, aby projekt mógł być ukończony w ramach uzgodnionego budżetu<sup>24</sup>. Pewnym uogólnieniem wymienionych obszarów jest zarządzanie jakością oraz zespołami ludzkimi, a na tym tle, zarządzanie komunikacją.

Zarządzanie jakością projektu zawiera procesy i aktywności organizacji ustalające politykę jakości, cele i odpowiedzialności tak, aby projekt zaspokoił potrzeby, dla których został podjęty. System zarządzania jakością wdrażany jest poprzez politykę i procedury zawierające aktywności dążące do ciągłego udoskonalania<sup>25</sup>.

Obszar zarządzania zasobami ludzkimi w projekcie zawiera procesy, w których organizuje się i zarządza zespołem projektowym. Zespół projektowy złożony jest z osób mających przypisane role wraz z odpowiedzialnością za ukończenie projektu<sup>26</sup>, co wymaga wielu aktywności pośrednich takich, jak szkolenia, aktywności nakierowane na in-

---

20 Tamże, s. 59.

21 Tamże, s. 71.

22 Tamże, s. 103.

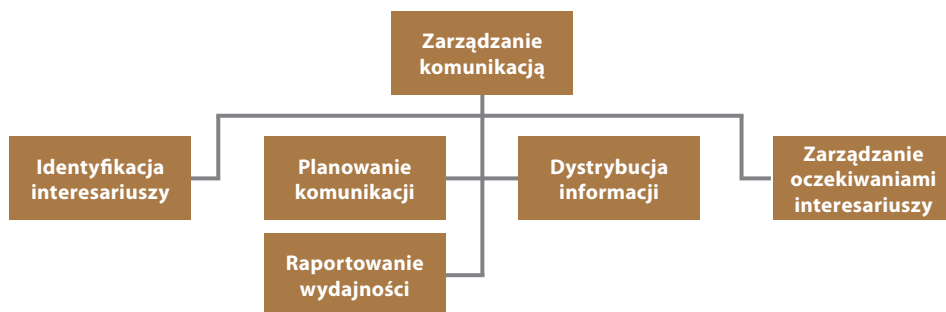
23 Tamże, s. 129.

24 Tamże, s. 168.

25 Tamże, s. 189.

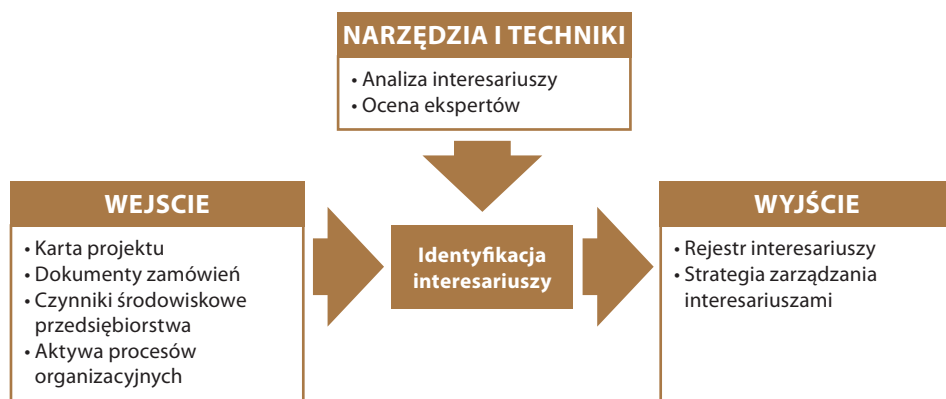
26 Tamże, s. 215.

tegrację zespołu, wyznaczanie akceptowalnych zachowań, rozwiązywania konfliktów czy wykorzystanie umiejętności interpersonalnych w celu oceny postawy członków projektu. Umiejętność i sposób komunikowania się w zespole są ważnymi determinantami sprawności i efektywności działań projektowych. Zarządzanie komunikacją wiąże się więc z procesami (rys. 7.9.), które zapewniają tworzenie i udostępnianie na czas odpowiednio zebranej, rozdystrybuowanej, zarchiwizowanej oraz wydobytej i racjonalnie rozmieszczonej informacji w projekcie.



**Rys. 7.9.** Diagram zarządzania komunikacją

Źródło: opracowanie własne, na podstawie *A guide to the Project Management Body of Knowledge*, wyd. cyt., s. 244, rys. 10.1.

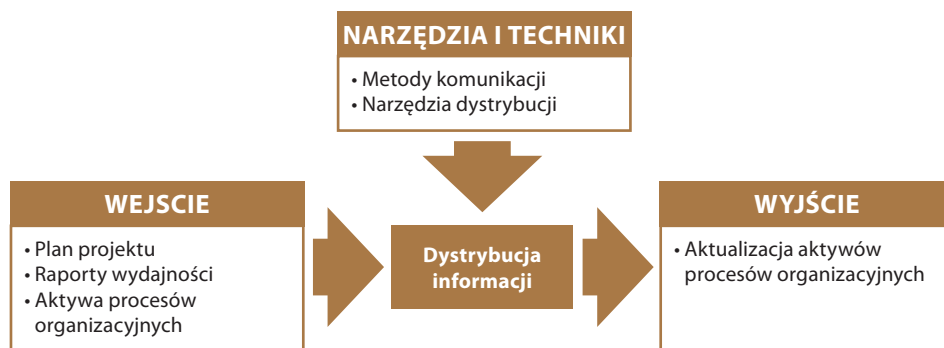


**Rys. 7.10.** Proces identyfikacji interesariuszy

Źródło: opracowanie własne, na podstawie *A guide to the Project Management Body of Knowledge*, wyd. cyt., s. 246, rys. 10.2.

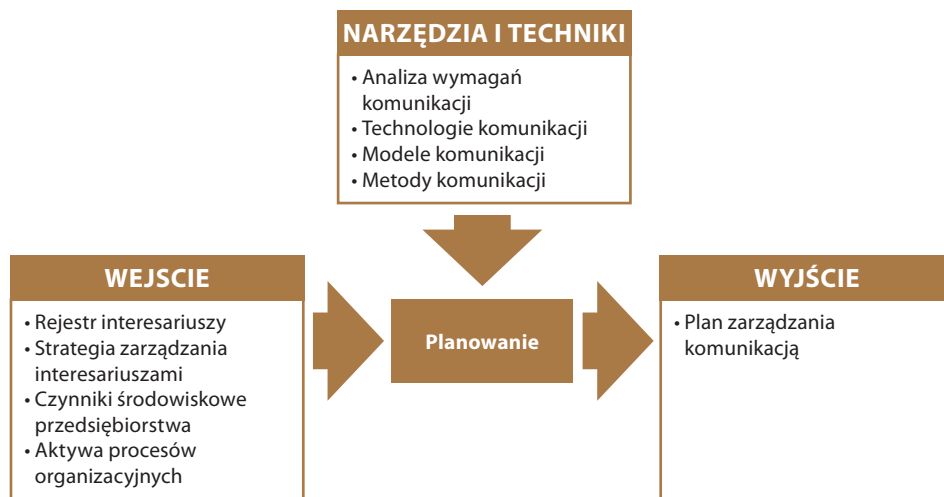
Kierownicy projektu poświęcają większość czasu na komunikowanie się z członkami zespołu oraz wewnętrznymi i zewnętrznymi interesariuszami projektu. Efektywna komunikacja stanowi pomost między różnorodnością interesariuszy zaangażowanych w pro-

jekt, łączy różne kultury i organizacje, poziomy wiedzy, perspektywy i interesy związane z działaniem projektu i jego rezultatem<sup>27</sup>. PMBoK wyróżnia w tym obszarze wiedzy pięć procesów (rys. 7.9.). Proces identyfikacji interesariuszy (rys. 7.10.) odpowiada za rozpoznanie wszystkich osób lub organizacji wchodzących w skład projektu oraz dokumentację informacji o ich potrzebach (interesach), zaangażowaniu w sukces i zakończenie projektu.



**Rys. 7.11.** Proces dystrybucji informacji

Źródło: opracowanie własne, na podstawie *A guide to the Project Management Body of Knowledge*, wyd. cyt., s. 258, rys. 10.9.



**Rys. 7.12.** Proces planowania komunikacji

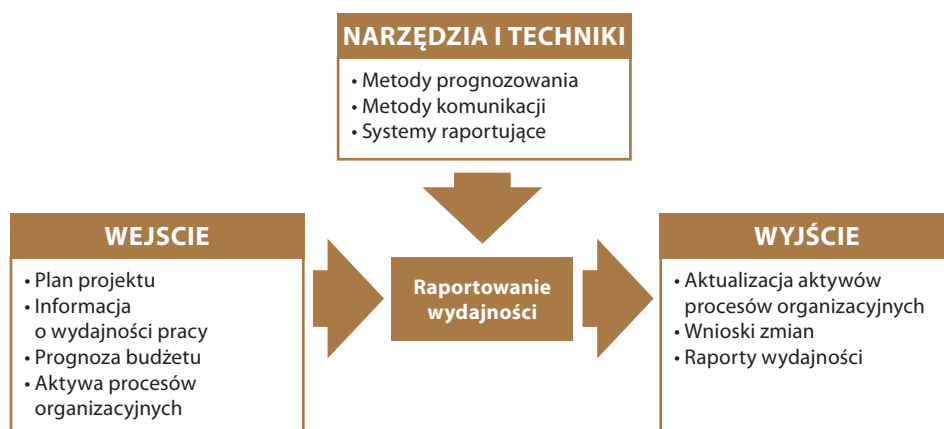
Źródło: opracowanie własne, na podstawie *A guide to the Project Management Body of Knowledge*, wyd. cyt., s. 252, rys. 10.6.

<sup>27</sup> Tamże, s. 243.

W procesie dystrybucji informacji (rys. 7.11.) zapewnia się dostarczanie do interesariuszy odpowiedniej informacji zgodnie z planem. Jest to proces ciągły zachodzący przez cały cykl życia projektu we wszystkich procesach zarządczych, jednakże główny nacisk powinien być położony na procesy wykonawcze.

W procesie planowania komunikacji (rys. 7.12.) określa się potrzeby informacyjne uczestników projektu, a w szczególności gromadzi się informacje o zakresie i sposobie wypełniania zapotrzebowania na dane o wynikach i zdarzeniach projektowych.

Proces raportowania wydajności (rys. 7.13.) jest szczególnie związany z ewaluacją i walidacją działań projektowych. Zapewnia się w nim raportowanie informacji o wydajności, włączając w to raporty o stanie bieżącym, pomiary wydajności i prognozy. Wymaga to zbierania i analizowania aktualnych danych i konfrontowania ich z planami bazowymi. Raportowanie musi uwzględniać odpowiedni poziom szczegółowości dla odbiorców na różnych szczeblach<sup>28</sup>.



**Rys. 7.13.** Proces raportowania wydajności

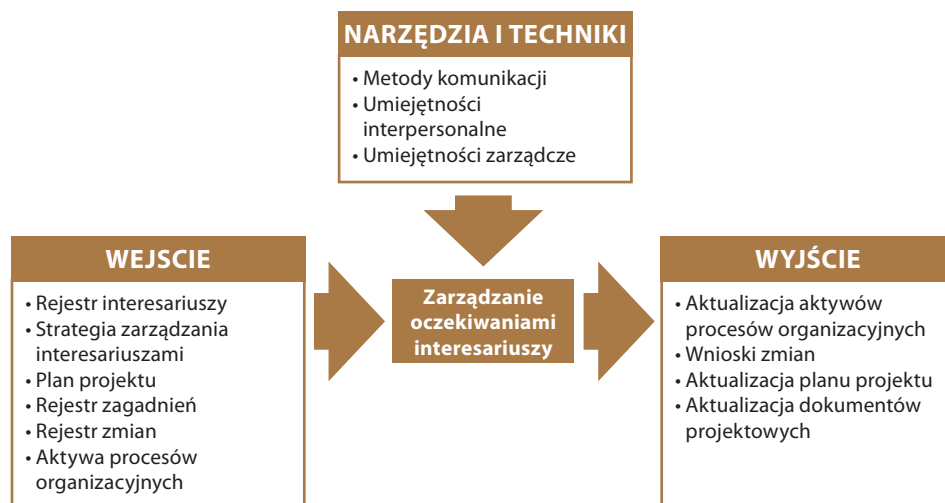
Źródło: opracowanie własne, na podstawie *A guide to the Project Management Body of Knowledge*, wyd. cyt., s. 266, rys. 10.13.

Zarządzanie oczekiwaniami interesariuszy (rys. 7.14.) jest procesem obejmującym współpracę z interesariuszami w celu spełnienia ich oczekiwań oraz rozwiązywania zagadnień, które zgłoszą. Zwiększa to szanse na zaakceptowanie projektu poprzez negocjacje i wpływanie na ich potrzeby.

Dla wartości całego projektu i w realizacji poszczególnych jego etapów ważne jest komunikowanie o źródłach wystąpienia i możliwości realizacji ryzyka projektowego (patrz rozdział 3 tej publikacji). Zarządzanie ryzykiem zawiera procesy związane z planowaniem zarządzania ryzykiem oraz z jego identyfikacją, analizą oraz planowaniem odpowiedzi,

28 Tamże, s. 266.

co jest tym skuteczniejsze, im sprawniejsze są procesy monitorowania i kontrolowania projektu. Celem tych procesów jest zwiększenie prawdopodobieństwa i wpływu pozytywnych zdarzeń oraz zmniejszenie prawdopodobieństwa i wpływu negatywnych zdarzeń na projekt<sup>29</sup>. Dotyczyć to może procesów pomocniczych i stanu oraz jakości pozyskiwanych do projektu zasobów. Stąd ważnym komponentem modelu komunikacji w projekcie jest zarządzanie zamówieniami, związane z kupnem bądź pozyskiwaniem produktów, usług lub rezultatów pośrednich (półproduktów) od dostawców spoza zespołu projektowego. W zakres tych procesów wchodzi zarządzanie kontraktami oraz ich zmiana.



**Rys. 7.14.** Proces zarządzania oczekiwaniami interesariuszy

Źródło: opracowanie własne, na podstawie *A guide to the Project Management Body of Knowledge*, wyd. cyt., s. 262, rys. 10.11.

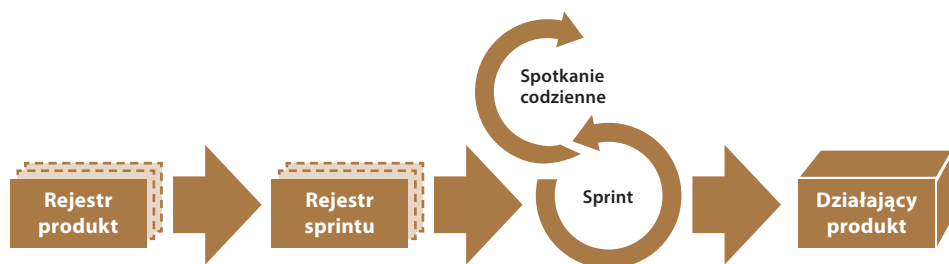
PMBok zawiera bardzo rozbudowany opis procesów komunikacji obejmujących szereg przypadków, zaczynając od odpowiedniej identyfikacji interesariuszy, ich potrzeb informacyjnych a kończąc na procedurach/ zasadach komunikowania się według ustalonego planu komunikacji.

Każdy z wyżej opisanych procesów wzbogacony może być technikami i narzędziami, które powinny być użyte do ich realizacji. W PMBoK wymienia się narzędzia informacyjne wspierające komunikację, takie jak email, biuletyny, fora. Przedstawia się także techniki analizy wymagań komunikacji, podstawowe modele komunikacji, jak również zwraca się uwagę na umiejętności interpersonalne oraz prowadzenie prezentacji z wykorzystaniem odpowiedniej terminologii<sup>30</sup>.

<sup>29</sup> Tamże, s. 273.

<sup>30</sup> Dodatkowo w jednym z suplementów wymienione i opisane są umiejętności interpersonalne.

**W metodyce Scrum** następuje silna orientacja na wytwarzanie produktu (co opisano w rozdziale 4 tego tomu), według tzw. „szkieletu”, w ramach którego ludzie mogą rozwiązywać złożone adaptacyjne problemy, produktywnie i kreatywnie dostarczając produkty o najwyższej możliwej wartości. Scrum jest traktowana jako metodyka lekka, łatwa do zrozumienia, ale trudna do opanowania<sup>31</sup>. Scrum proponuje więc pewne ramy wykorzystywane w zarządzaniu procesami wytwarzania złożonych produktów. Pozwala na rozpoznanie nieskuteczności zarządzania wytwarzaniem produktu oraz praktyk użytych do jego wytworzenia, tak, aby uzyskać ich poprawę<sup>32</sup>. Na rysunku 7.15 znajduje się uproszczony model metodyki Scrum pokazujący główne artefakty oraz działania.



**Rys. 7.15.** Model metodyki Scrum

Źródło: opracowanie własne, na podstawie *Scrum Overview – Anime version*,  
<http://www.scrumprimer.org/anime>.

W ramach metodyki Scrum proces informacyjny odnosi się może do pojedynczej iteracji (*sprintu*), w której przekształca się w działający produkt – zadania znajdujące się w rejestrze *sprintu*. W ramach *sprintu* występuje potrzeba komunikacji w postaci codziennych spotkań (rejestr *sprintu* zawiera podzbiór zadań z rejestru produktu). Scrum rekomenduje, aby osoby w zespole posiadały różnorodny zestaw kompetencji. Zwiększa to kreatywność, elastyczność i produktywność a także uniezależnia zespół od potrzeby korzystania z pomocy z zewnątrz. W zespole projektowym<sup>33</sup> ustalane są relacje informacyjne na podstawie zdefiniowanej roli właściciela produktu (ang. *Product Owner*), zespołu programistów (ang. *Development Team*) oraz mistrza młyna (ang. *Scrum Master*)<sup>34</sup>.

Właściciel produktu jest odpowiedzialny za maksymalizację wartości produktu i pracy wykonywanej przez zespół programistów. Rolę tę pełni pojedyncza osoba, a nie komitet. Jest ona odpowiedzialna za zarządzanie rejestrem produktu. Polega to m.in. na zapewnianiu, że rejestr produktu jest dostępny, przejrzysty i jasny dla wszystkich i prawidłowo pokazuje kolejność wykonywanych prac i ich następstwo po sobie. Ponad-

31 K. Schwaber, J. Sutherland, *The Scrum Guide*, <http://www.scrumguides.org/>, s. 3.

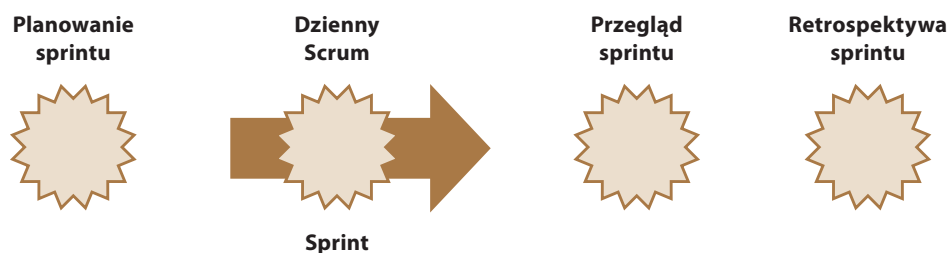
32 Tamże.

33 Poza zespołem znajdują się: właściciel biznesowy (ang. *Business Owner*) oraz interesariusze (ang. *Stake Holders*).

34 Tamże, s. 4.



to zespół programistów rozumie zagadnienia zawarte w rejestrze produktów na wymaganym poziomie. Zadania te mogą być delegowane, natomiast odpowiedzialność nie podlega delegowaniu. Jest to ważne założenie modelu komunikacji w projekcie. Aby zapewnić powodzenie działań właściciela produktu, cała organizacja musi respektować jego decyzje. Dodatkowo nikt poza nim nie może narzucać zestawu wymagań zespołowi projektowemu, a zespół projektowy nie może działać na zlecenie osoby innej niż właściciel produktu.



Rys. 7.16. Zdarzenia komunikacyjne w Scrumie

Źródło: opracowanie własne.

Zespół programistów jest to profesjonalny zespół odpowiedzialny za dostarczenie na zakończenie każdego *sprintu* gotowej wersji produktu. Zespoły programistów są upoważnione do samoorganizacji i zarządzania swoją pracą. Synergia, która jest rezultatem takiego działania, wpływa pozytywnie na całościową wydajność i efektywność. Mistrz młyna jest odpowiedzialny za zapewnianie, że Scrum jest zrozumiały i stosowany. Osiąga to poprzez wymuszanie na zespole Scrumowym podążania za teorią, praktykami oraz zasadami Scruma. Mistrz młyna jest liderem, a zarazem pełni rolę usługową dla zespołu Scrumowego. Pomaga osobom spoza zespołu rozpoznawać, jakie relacje są pomocne, a jakie nie i pomaga je zmieniać tak, aby zmaksymalizować wartość wytwarzaną przez zespół. Mistrz młyna wspiera właściciela produktu i zespół programistów wspomagając realizację ich zadań (np. pomaga w ustalaniu technik odpowiedniego zarządzania rejestrem produktu<sup>35</sup>).

W metodyce Scrum definiuje się zestaw zdarzeń (rys. 7.16.), aby wprowadzić regularność oraz minimalizować potrzebę spotkań nieokreślonych w Scrumie. Cechą charakterystyczną tych zdarzeń jest to, że posiadają swój maksymalny czas trwania. Ma to istotne znaczenie dla wydajności prac projektowych i tzw. efektywności czasowej (patrz rozdział 6 niniejszej publikacji).

Komunikacja dotyczy przede wszystkim poziomu *sprintu*, którego czas realizacji jest maksymalnie jeden miesiąc, podczas którego wytwarzane jest kolejne wydanie produktu z ostrym kryterium kompletności i gotowości do dostarczenia. Planowanie *sprintu* (ang. *Sprint Planning*) służy do zaplanowania wszelkiej pracy, która zostanie wy-

35 Tamże, s. 6-7.

konana podczas sprintu. Planowanie odbywa się poprzez współpracę całego zespołu, a odpowiedzialnym za organizację i przeprowadzenie spotkania jest mistrz młyna. Spotkanie posiada stałą agendę<sup>36</sup>. Dzienny Scrum (ang. *Daily Scrum Meeting*) synchronizuje zadania i określa plan na najbliższe 24 godziny. Odbywa się w gronie zespołu programistów i polega na inspekcji pracy wykonanej od czasu poprzedniego dziennego Scruma oraz przewidywaniu, jakie aktywności powinny zostać podjęte przed kolejnym. Ograniczenie czasowe wprowadzone na to spotkanie to 15 minut. Spotkanie takie jest procedurą informacyjną, w której każdy z członków Zespołu programistów odpowiada na pytania o zakres wykonanej i planowanej do wykonania pracy w horyzoncie wczoraj–dziś oraz identyfikuje przeszkody, które utrudniają osiągnąć cele *sprintu*. Dzięki dziennemu Scrumowi znika potrzeba dodatkowych spotkań, poprawia się komunikacja, można zlikwidować przeszkody, co sprzyja także szybkiemu podejmowaniu decyzji i podnosi poziom wiedzy zespołu na temat przebiegu projektu. Jest to spotkanie kluczowe dla procesu inspekcji i adaptacji<sup>37</sup>.

Przegląd *sprintu* wykonywany jest na koniec każdego *sprintu* w celu potwierdzenia możliwości wydania oraz w razie potrzeby aktualizacji rejestru produktu. Podczas spotkania zespół Scrumowy wraz z interesariuszami współpracują przeglądając to, co zostało wykonane podczas *sprintu*. Jest to spotkanie nieformalne, niezwiązane z przeglądem statusu projektu a prezentacja osiągnięć ma na celu uzyskanie informacji zwrotnej, sprzyjającej komunikatywnej współpracy.

Retrospektywa *sprintu* to okazja dla zespołu Scrumowego do analizy i stworzenia planu udoskonalenia, który zostanie wdrożony w następnym *sprincie*. Spotkanie trwa dla miesięcznych *sprintów* 3 godziny. W trakcie spotkania omawiany jest przebieg *sprintu* pod kątem pracy ludzi, relacji, procesu i narzędzi. Identyfikowane są główne obszary, które zrealizowano bardzo dobrze oraz proponowane potencjalne udoskonalenia wraz z planem wprowadzenia ich w kolejnym *sprincie*<sup>38</sup>.

Artefakty w Scrumie reprezentują pracę lub wartość uzyskaną dzięki jej wykonaniu. Pomocne są w zapewnianiu przejrzystości oraz sprzyjają wykonywaniu inspekcji i adaptacji. Artefakty zdefiniowane są specjalnie zaprojektowane, aby maksymalizować przejrzystość kluczowych informacji i tak, aby wszyscy mieli jednakowe zrozumienie artefaktu<sup>39</sup>. Dotyczy to:

1. rejestru produktu (ang. *Project Backlog*);
2. rejestru *sprintu* (ang. *Sprint Backlog*);
3. przyrostu (ang. *Increment*).

Jednym z filarów, na którym opiera się Scrum, jest przejrzystość. Oznacza to, że wszystkie istotne aspekty procesu muszą być widoczne i jednakowo rozumiane przez wszystkie osoby odpowiedzialne za osiąganie rezultatów. Dla osiągnięcia tego niezbędna jest efektywna komunikacja między uczestnikami Scruma. Decyzje o optymalizacji wartości i kontroli ry-

---

36 Tamże, s. 8-9.

37 Tamże, s. 10.

38 Tamże, s. 12.

39 Tamże, s. 12.

zyka bazują na postrzeganiu stanu artefaktów. Jeżeli przejrzystość jest kompletna, decyzje mają racjonalne podstawy. Jeżeli nie, decyzje mogą być wadliwe, a ryzyko może rosnać.

Scrum kładzie dość silny nacisk na komunikację poprzez to, że zespół programistów w pełni bierze udział w aktywnościach poczynawszy od planowania *sprintu* aż do jego podsumowania, komunikując się z innymi uczestnikami zespołu Scrumowego. Centralnym punktem procesu jest dzienny Scrum, który stanowi trzon komunikacji projektowej. Metodyka wymusza codzienną komunikację wszystkich członków zespołu programistów. Dodatkowo, poprzez tą częstą komunikację oraz wykluczenie z codziennych spotkań osób spoza zespołu programistów, stworzone są psychologiczne warunki sprzyjające procesowi integracji zespołu. Wpływa to pozytywnie na jakość i otwartość komunikacji.

Kolejnym działaniem, ważnym z punktu widzenia komunikacji, jest przegląd *sprintu*. Jest to miejsce, w którym interesariusze projektu spotykają się z zespołem Scrumowym i komunikują ze sobą omawiając rezultaty pracy oraz przyszłe działania. Z jednej strony, zespół programistów wysyła komunikat (którego treścią jest informacja o wykonanym, działającym produkcie) i otrzymuje informację zwrotną, dotyczącą stopnia spełnienia oczekiwań odbiorców. Z drugiej strony, interesariusze – poprzez wytworzony przyrost – otrzymują informację zwrotną dotyczącą zrozumienia wymagań, które przedstawili. Z perspektywy projektu taka dwustronna komunikacja pozwala maksymalizować jakość produktu oraz szanse na powodzenie projektu.

O sprawności procesów komunikacji w projekcie decydują często narzędzia wspierające tę klasę procesów.

### 7.3. Narzędzia komunikacji

Narzędzia komunikacji są wsparciem umożliwiającym właściwą i wieloaspektową komunikację. Stanowią dość szeroką kategorię, obejmującą zarówno zaawansowane aplikacje umożliwiające komunikację w warstwie zarządczej projektu (MS Project, MS Project Server), jak i narzędzia do zarządzania zadaniami (Redmine, Jira), wersjonowania i rewizji kodu (Git, Gerrit), czy też trening interpersonalny. Coraz większego znaczenia nabierają pakiety oprogramowania wspierającego cały proces projektowo-wytwórczy.

**Narzędzia do zarządzania projektem** stanowią grupę instrumentów wspierających zarządzanie projektem na szczeblu operacyjnym, w silnej relacji ze szczeblem strategicznym. Główne cechy tych narzędzi to możliwość raportowania na temat zużycia środków, zajętości zasobów (w tym z zasobów ludzkich) oraz informacji związanych z harmonogramem.

Przykładem narzędzia z tej grupy jest MS Project Server, który umożliwia integrację wielu projektów zarządzanych za pomocą aplikacji MS Project i pozwala na dostęp do nich za pomocą interfejsu sieciowego. Podstawową zaletą tego narzędzia jest prostota użytkowania. Dzięki intuicyjnemu interfejsowi szybko można wprowadzić zadania, wraz z oszacowanym czasem ich trwania, zdefiniować zależności między nimi, określić pulę zasobów oraz zapotrzebowanie na nie w poszczególnych zadaniach. Bardziej zaawansowane opcje umożliwiają ustawianie kalendarza dostępności dla poszczególnych zasobów lub poziomowanie wykorzystania zasobów.

Narzędzia do zarządzania projektem umożliwiają w trakcie trwania przedsięwzięcia aktualizację postępu prac w toku realizacji poszczególnych zadań. Na podstawie wprowadzonych danych możliwe jest generowanie różnorodnych raportów dotyczących zużycia zasobów, zarówno w wymiarze stanu bieżącego jak i planowanego, odchyień od planu bazowego, odniesień do kosztów itp. Rozszerzone funkcje umożliwiają komunikację związaną z wygenerowaniem przestrzeni roboczej, w której mogą być definiowane dodatkowe elementy typu zbiorów dokumentów, listy rodzajów ryzyka i zdarzeń, kalendarze, itd. Można także definiować przepływy, które powiązane z różnymi zdarzeniami mogą, np. komunikować użytkownikowi zbliżanie się ważnych terminów, tworzyć mechanizm wspólnej rewizji dokumentów. Ważnym komponentem tej klasy narzędzi jest możliwość generowania prostych zbiorczych raportów informujących o stanie różnorodnych wskaźników projektu (np. pod postacią zielonych, żółtych i czerwonych guzików). Jest to niezwykle prosty komunikat związany ze stanem portfolio projektów pozwalający na szybkie zauważenie potencjalnych problemów.

**Narzędzia do zarządzania zadaniami** są systemami wspierającymi działania w warstwie zarządzania operacyjnego. Mogą wspierać zarówno prowadzenie prac projektowych, jak też zadań operacyjnych, np. zagadnień związanych ze zgłaszanymi błędami (ang. *bug tracker*).

Jednym z przykładów narzędzia z tej grupy jest Redmine. Jest to elastyczna aplikacja internetowa wspierająca zarządzanie zadaniami, w której agregowane są funkcje obsługi projektów, a w szczególności np. funkcje śledzenia defektów ze zdefiniowanym cyklem ich życia. Ekran główny projektu skomponowany jest w taki sposób, aby można było w łatwy sposób pozyskać dużą ilość ogólnych informacji o projekcie, takich jak opis projektu, ramy czasowe, etapy, „kamienie milowe”, role oraz przypisanych do nich użytkowników, rodzaje zagadnień/ problemów występujących w projekcie. Kompozycja ekranu głównego może różnić się między projektami, co pozwala dostosować prezentowane informacje do rodzaju projektu i potrzeb jego uczestników.

Dystrybucja tej klasy narzędzi odbywa się na zasadach Open Source, a co za tym idzie, szeroka dostępność dynamizuje ich szybki rozwój. Obecnie biblioteka wtyczek zawiera ponad 400 pozycji rozszerzających w różnym stopniu możliwości narzędzia. Warto zauważyć, że poza podstawowymi funkcjami, a więc zarządzaniem zadaniami i zespołem projektowym, dostępne są główne moduły:

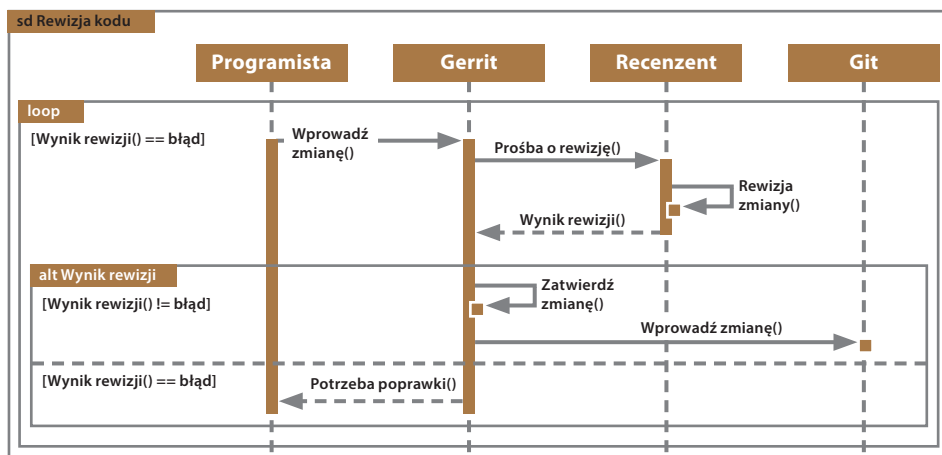
1. Forum;
2. Wiki;
3. Repozytorium kodu / dokumentów;
4. Raportowanie;
5. Zarządzanie budżetem;
6. Zarządzanie ryzykiem.

Utrzymywanie opisów różnych aspektów wartości przedsięwzięć projektowych i oceny ich wyników może być podstawą tworzenia baz wiedzy.

**Bazy wiedzy** są to repozytoria pozwalające na zbieranie, organizowanie, dzielenie, przeszukiwanie oraz udostępnianie informacji. Są to niezwykle ważne narzędzia<sup>40</sup> w kontekście projektowania, ponieważ pozwalają zespołowi wspólnie gromadzić wiedzę związaną zarówno z dziedziną projektowania, jak również organizacją, w ramach której realizowane są prace projektowe. Do przykładowych typów informacji przechowywanych w repozytoriach należą:

1. często zadawane pytania (ang. *Frequently Asked Questions*, FAQ);
2. informacje, jak wykonać różne zadania, np.: skonfigurować środowisko, używać narzędzi (ang. *How-to*);
3. procesy i procedury, które najczęściej związane są z pracą zespołu.

Bazy wiedzy mogą i powinny być tworzone jako rejestracja/ ewidencjonowanie doświadczeń, wynikających z realizacji różnych typów projektów. Oznacza to, że proces projektowania może być ściśle skojarzony z tzw. strategią *benchmarkingu*, która bazuje na wzorcach działania i wzorcach reakcji na określone sytuacje projektowe. Przykładem takiego sposobu działania są narzędzia kontroli wersji i kodu.



Rys. 7.17. Uproszczony diagram rewizji kodu źródłowego

Źródło: opracowanie własne.

**Narzędzia kontroli wersji i rewizji kodu** są bezpośrednio związane z wytwarzaniem oprogramowania. Kontrola wersji polega na śledzeniu zmian w kodzie źródłowym, natomiast rewizja kodu na systematycznym badaniu kodu źródłowego w celu wyszukania w nim błędów. Wpływa to pozytywnie na jakość oprogramowania, jak również podnosi umiejętności programistów.

<sup>40</sup> Przykładowymi narzędziami z tej grupy są MediaWiki, Atlassian Confluence oraz MS Sharepoint.

Na rysunku 7.17. znajduje się przykładowa sekwencja pracy z repozytorium kodu źródłowego Git za pośrednictwem systemu Gerrit. Wszelkie zmiany wprowadzane przez programistów trafiają do Gerrita, który powiadamia wybranego recenzenta (który najczęściej jest innym programistą w ramach tego samego zespołu projektowego) o potrzebie rewizji kodu. Recenzent przegląda zmianę. W przypadku wykrycia błędu zgłasza programiście swoje uwagi. Programista wprowadza kolejną zmianę, która przechodzi rewizję. Kiedy recenzent nie ma już uwag do proponowanej zmiany, zatwierdza ją. Gerrit wysyła zatwierdzoną zmianę, która zostaje dodana do repozytorium Git. Narzędzia tej klasy stanowią również pewną odmianę narzędzi interpersonalnych, związanych ze współpracą i komunikacją między różnymi podmiotami.

**Narzędzia interpersonalne** stanowią kolejną grupę narzędzi związanych z rozwojem kompetencji tzw. „miękkich”, czyli kompetencji społecznych. Projekt jest realizowany przez ludzi. Zajmują oni różne stanowiska, każdy z nich posiada inne umiejętności, pochodzą z innych środowisk czy kultur. Każdy z nich inaczej się komunikuje. Narzędzia prowadzące do rozwoju umiejętności interpersonalnych stanowią bazę niezbędną do budowania zespołu projektowego. Przykładem może być trening interpersonalny. Jest to metoda zdobywania wiedzy o swoich reakcjach powstających w relacji z drugim człowiekiem. Wiedza ta budowana jest poprzez doświadczanie.

W działalności czysto projektowej dużym wsparciem dla procesów komunikacji w projekcie jest repozytorium projektu, czyli baza opisu rozwiązań projektowych (informacja merytoryczna). Do takich narzędzi można zaliczyć systemy CASE.

**Narzędzia CASE** (ang. *Computer-Aided Software Engineering*) stanowią całą grupę pakietów programowych wspomagających analizę i projektowanie rozwiązań informatycznych i organizacyjno-informacyjnych. Są to systemy usprawniające i przyspieszające tworzenie oprogramowania, które wzbogacone są narzędziami do modelowania systemów (również biznesowych), generatorami kodu, narzędziami do tworzenia dokumentacji oraz bazą wiedzy. Przykładem podstawowych narzędzi z tej grupy może być Enterprise Architect lub Visual Paradigm, które umożliwiają modelowanie za pomocą języka m.in. UML (ang. *Unified Modeling Language*) wielu aspektów tworzonego systemu. Na podstawie zbudowanych modeli można wygenerować automatycznie kod źródłowy systemu w jednym z wielu języków programowania oraz dokumentację. Narzędzia posiadają wiele zaawansowanych opcji, np.: inżynieria wsteczna, za pomocą której można na podstawie kodu źródłowego stworzyć model systemu i zapewnić import sprawdzonych modeli (logiki i algorytmów programów).

#### 7.4. Model komunikacji w projektowaniu systemów informatycznych

Całościowy model komunikacji w projektach informatycznych jest determinowany zakresem i sposobem jego realizacji<sup>41</sup>. W celu opracowania modelu komunikacji w projekcie należy wziąć pod uwagę złożoność projektu, licznosc zespołu biorącego

---

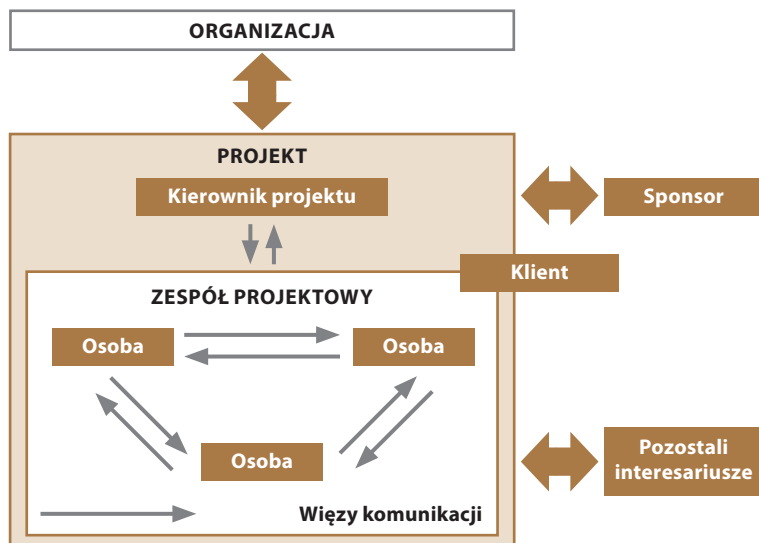
41 P. Zaskórski, J. Woźniak, K. Szwarz, Ł. Tomaszewski, *Zarządzanie projektami w ujęciu systemowym*, WAT, Warszawa 2013.

udział w projektowaniu, dostępne narzędzia projektowania oraz procesy i ograniczenia narzucone przez zleceniodawcę. Ogólnie można stwierdzić, że do modelu należy włączyć elementy komunikacji dotyczącej takich obszarów, jak:

1. wymagania użytkownika/ zleceniodawcy (właściciela projektu), w tym oczekiwane funkcje rozwiązań i sposób ich gromadzenia, opisu np. w języku UML;
2. zadania do wykonania i sposób ich opisu oraz sposób przydzielania i raportowania postępów prac, a także obowiązujące standardy kodowania i dokumentowania;
3. dokumentacja projektowa (w tym kod źródłowy) według obowiązujących standardów programowania i dokumentowania, zasady komunikacji na poziomie repozytorium projektu (w przypadku stosowania narzędzi typu CASE), zasady rewizji rozwiązań projektowych, ich testowania i integracji (ang. *continuous integration*);
4. spotkania projektowe, a w tym etapy weryfikacji rozwiązań w relacji z postępem prac, planowaniem zadań, szacowaniem powodzenia projektu i rozwiązywaniem problemów.

Model komunikacji powinien także uwzględniać sposób utrzymywania relacji między różnymi interesariuszami projektu oraz komunikację nieformalną. Zarządzanie komunikacją w projekcie informatycznym wymaga zatem określenia podstawowych reguł dla wszystkich relacji i uczestników, czyli obejmujących odbiorców, podstawowy zakres treści i częstość występowania określonej potrzeby. W projektach złożonych czy realizowanych przy użyciu zaawansowanych narzędzi zachodzi silna potrzeba formalizacji komunikacji ze względu na konieczność zachowania spójności i kompletności projektu.

Komunikacja w projektowaniu systemów informatycznych powinna być ukierunkowana na proces wytwórczy oprogramowania użytkowego. Obejmuje wówczas szereg zagadnień związanych z repozytorium projektu (zarządzanie wersjami itp.), dokumentacją, jak również z generowaniem i gromadzeniem wiedzy. Ważnym elementem projektowania, który eksponuje potrzebę zintegrowanej komunikacji, są problemy organizacyjne, takie jak zasady korzystania z różnych systemów wspomagających projektowanie, procedury związane z uzyskiwaniem praw dostępu do tych systemów, wydarzenia związane z realizacją projektu, informacje o pojawiających się problemach (np.: związane z awariami sprzętu, systemów czy choćby nieobecnością członków projektu), a także możliwość odwoływania się do zasobów/ projektów zewnętrznym (np. możliwość importu danych).



Rys. 7.18. Uczestnicy procesów komunikacji

Źródło: opracowanie własne.

Model komunikacji zintegrowanej w zarządzaniu projektem informatycznym będzie więc zależał od zdefiniowanych ról i odpowiedzialności, wymagań narzuconych przez organizację, złożoności projektu itp. Stąd w modelu całościowym zarządzania komunikacją w konkretnym projekcie należy uwzględnić organizację zespołu, klientów, sponsorów oraz interesariuszy z zachowaniem reguł komunikacji interpersonalnej. Rysunek 7.18. zawiera model ujmujący uczestników procesów komunikacji w projekcie. Jego centralnym elementem jest kierownik projektu, odpowiedzialny za realizację projektu oraz za reprezentowanie na zewnątrz zespołu projektowego i jego wyników działania. Jest to rola w głównej mierze związana z komunikacją zewnętrzną oraz nadzorowaniem i usprawnianiem komunikacji wewnątrz projektu. Należy tu zauważyć, że klient/ użytkownik projektowanego systemu informatycznego usytuowany jest w otoczeniu projektu, jednakże czynnie włącza się w proces projektowania np. w roli konsultanta, osoby rozstrzygającej niejasności związane z przedmiotem projektowania (patrz modele ewolucyjne czy iteracyjne).

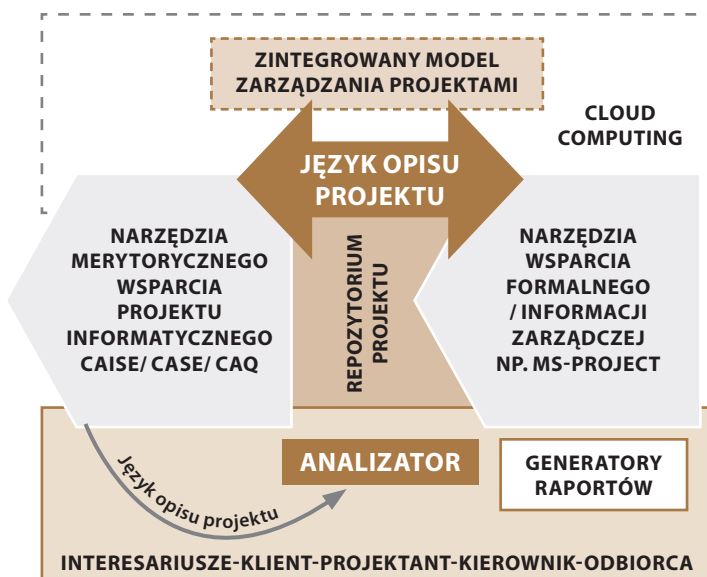
Preferowane w modelu zintegrowanym zasady komunikacji różnić się będą w zależności od rodzaju podmiotów, które się komunikują, oraz od celu czy zasad narzuconych przez organizację /zespół projektowy. W przypadku komunikacji formalnej należy precyzyjnie określić odbiorców, treści komunikatów (zarówno zakres informacyjny, jak również zasady dotyczące formy), częstotliwość ich prezentacji oraz sposób potwierdzenia przyjęcia komunikatu. Zarządzanie komunikacją wymaga ustalenia podstawowych reguł także dla komunikacji nieformalnej, która może często dominować w zespole projektowym w całym procesie projektowania. Model procesu komunikacji musi więc



zawierać aktywność wytworzenia strategii komunikacji, która zapewni, że określone zostały zasady komunikacji z wszystkimi zidentyfikowanymi interesariuszami.

W zintegrowanym modelu komunikacji istotny jest styk organizacji projektowej (zespołu projektowego) i organizacji, dla której projekt jest realizowany. Przyczyną komunikacji w tym przypadku jest konieczność monitorowania postępów prac, kontroli nad realizacją prac oraz budżetu. Podobne powody występują w przypadku sponsora i klienta, gdzie dodatkowo występuje zgłaszanie wymagań związanych z produktem projektu oraz chęć kontroli realizacji celów w wyznaczonym czasie. Interesariusze stanowią grupę, dla której komunikacja jest podstawą zapewniania zgodności wynikających z uregulowań prawno-administracyjnych. Dotyczyć to może np. ustawowych regulacji (w tym dostęp od tzw. rejestrów państwowych, co wymaga spełnienia różnorodnych warunków związanych z przedmiotem projektowania<sup>42</sup>).

Warto zauważyć, że zakres komunikacji wynika z treści podstawowych zadań związanych z zarządzaniem projektami, czyli z procesu planowania, delegowania uprawnień i kontrolowania. Odpowiedni poziom zarządcy musi posiadać informację związaną z postępowaniem prac, sytuacjami wyjątkowymi, dostępnością (dyspozycyjnością, szczególnie w strukturach procesowych/ płaskich/ sieciowych/ wirtualnych) zasobów i stopniem wykorzystania środków.



**Rys. 7.19.** Ogólny model zintegrowanej komunikacji w projekcie informatycznym

Źródło: opracowanie własne.

42 Na przykład Generalny Inspektor Danych Osobowych wymagający zgłoszenia zbiorów danych osobowych, społeczności Open Source (dostępność różnego typu repozytoriów) czy osoby w organizacji, które mogą być potencjalnie zainteresowane wdrożeniem rezultatów projektu w swoich jednostkach.

W uniwersalnym modelu komunikacji powinny znaleźć miejsce wybrane metodyki zarządzania projektami, które dzięki podejściu procesowemu systematyzują zagadnienia związane z zarządzaniem projektami i projektowaniem. Każda z nich w nieco inny sposób uwzględnia obszar i zasady komunikacji (patrz rozdział 6 tego tomu). Podejście procesowe narzuca jednak pewne ograniczenia, które wyłączają z metodyk obszar komunikacji interpersonalnej. Najbliżej tej dziedziny znajduje się Scrum, reprezentujący metodyki zwinne, które poprzez niektóre działania pozytywnie wpływają na ten słabo sformalizowany obszar komunikacji. Z jednej strony, stosowanie metodyk uniwersalnych/ „ciężkich” może powodować znaczący nakład pracy związany z zarządzaniem projektem dla projektów o niskiej złożoności i o krótkim czasie trwania, ale wprowadza niezbędny ład do projektów o dużej złożoności. Z drugiej strony, metodyki wytwórcze, zwinne – w związku z brakiem rozbudowanych mechanizmów związanych z zarządzaniem projektem – w przypadku złożonych projektów i dużych zespołów mogą generować problemy ze sprawną komunikacją.

Zintegrowany model zarządzania komunikacją w projekcie informatycznym (rys. 7.19.) bazuje na założeniu dostępności narzędzi<sup>43</sup> i ich znajomości przez zespół projektowy oraz na połączeniu informacji merytorycznej o rozwiązaniach proponowanych w projekcie z informacją zarządczą poprzez wspólne repozytorium projektu. Opis rozwiązań projektowych wyrażony w odpowiednim języku opisu projektu (języku modelowania) mógłby w dużej części spełniać rolę języka komunikacji z kierownikiem projektu i interesariuszami.

Raporty generowane przez wybrane komponenty narzędzi wsparcia informatycznego (generatory raportów, kodów źródłowych) mogą być pomocne nie tylko w procesie kontroli poprawności formalno-logicznej tych rozwiązań (analyzer opisów rozwiązań projektowych/ modeli w danym języku opisu projektu zapewnia pewien poziom takiej poprawności), ale jednocześnie mogą stanowić dobry obraz ilustracji postępu prac oraz zużytych zasobów czasowo-kosztowych i rzeczowo-materiałowych (z uwzględnieniem aspektu czasowego). Mogą więc stanowić dobre źródło uszczegółowienia informacji zarządczej.

Możliwość interaktywnej współpracy między interesariuszami to nie tylko strategia organizacji projektowej, ale także rodzaj polityki bezpieczeństwa w gospodarowaniu informacją i umiejętność reagowania na zmiany w projektowanym SI. Przykładowo systemy klasy I-CASE<sup>44</sup> bazują na tym kryterium i stanowią w istocie całą rodzinę rozwiązań, których głównym założeniem jest spójność i integracja informacyjna

---

43 CAISE (*Computer Aided Information Systems Engineering*, komputerowo wspomaganą inżynierię systemów informacyjnych); CASE (*Computer Aided Software Engineering*, komputerowo wspomaganą inżynierię wytwarzania oprogramowania); CAQ (*Computer Aided Quality*, komputerowo wspomaganą zarządzanie jakością) itp.

44 CAx – *Computer Aided x* (komputerowe wspomaganie obszaru x, gdzie x: D – design; E – engineering; P – planowanie itp.). patrz: E. Chlebus, *Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji*, WNT, Warszawa 2000.

w rozumieniu operowania wspólną informacją<sup>45</sup> (wspólnymi danymi) wytworzonymi/ zebranymi w różnych fazach procesu projektowo-decyzyjnego i wytwórczego. Oznacza to, że w wielu przypadkach raz wytworzona informacja (grupa danych) może być użyteczna w innych fazach realizacji poszczególnych procesów bez potrzeby ich ponownego generowania lub zbierania.

I tak generatory kodu źródłowego i tzw. inżynieria odwrotna dobrze uzupełniają procesy zarządzania wytwarzaniem oprogramowania/ aplikacji użytkowych poprzez bezpośrednią interpretację opisów w języku modelowania (opisu projektu) na języki programowania. W systemach tych widoczne jest wyodrębnienie obszarów zarządczych i techniczno-projektowych. Ponadto pomimo partycypacji różnych podmiotów zapewnia się selektywny dostęp do informacji, co powinno być zgodne z zakresem uprawnień poszczególnych członków zespołu projektowego (szczególnie funkcjonującego, np. w strukturach sieciowych).

Narzędzia wspierające proces projektowania rozwiązań systemowych (złożonych) są elastyczne, a szerokie ich spektrum (dostępne również w tzw. „chmurze” obliczeniowej<sup>46</sup>, czyli *Cloud Computing*) zapewnia, iż stosunkowo łatwo wybrać narzędzia o wysokim stopniu dopasowania do polityki komunikacji przyjętej w projekcie. Narzędzia informacji zarządczej powinny być bezpośrednio sprzężone z narzędziami wspierającymi proces projektowania i bazować na wspólnym repozytorium projektu. W praktyce jednakże wspierają procesy podstawowe oraz wymianę komunikatów (informacji zarządczej) w podstawowej formie przesyłanego komunikatu.

Komunikacja interpersonalna<sup>47</sup>, zarówno w wymiarze informacji merytorycznej (rozwiązań projektowych), jak i zarządczej, jest kluczowym elementem związanym z komunikacją w każdym przedsięwzięciu, ponieważ ostatecznie w projekcie komunikują się ludzie (wymiana doświadczeń i konsultacje). Od sposobu, w jaki się komunikują różne podmioty, zależy w dużej mierze wydajność prac projektowych, jakość wytwarzanych produktów informatycznych, a także zadowolenie użytkownika końcowego. Warto więc zainwestować w ten obszar już na etapie tworzenia zespołu projektowego i w systemową weryfikację jego kompetencji.

---

45 Tzw. systemy bazowe utrzymują dane identyfikujące zasoby różnych klas (słowniki). Mowa tu o systemach gwarantujących jednolity sposób rozumienia i identyfikacji różnego typu zasobów. Do tej klasy należą systemy indeksowo-słownikowe przedmiotowych zasobów ludzkich, materiałowych, technicznych, finansowych i innych. Przykładowo dla zasobów finansowych tworzone są systemy ujednoczonych kont syntetycznych i analitycznych. Zasoby organizacyjne/ podmioty działania w wymiarze krajowym i częściowo zewnętrznym odwołują się do jednolitego systemu identyfikacji REGON. Warto zwrócić uwagę na tzw. rejestry państwowe, których zadaniem jest jednoznaczna i zunifikowana postać słowników normujących określony obszar procesów administracyjno-gospodarczych. Tak rozumiane identyfikatory zasobów i procesów stanowią jednolitą bazę identyfikacyjno-ewidencyjną w systemach informatycznych, co umożliwia współdziałanie różnych organizacji i wdrażanie organizacji procesowo zorientowanych.

46 P. Zaskórski, *Wirtualizacja organizacji w „chmurze” obliczeniowej*, „*Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*” nr 3, Wyd. ORGMASZ, Warszawa 2012, s. 12.

47 K. Jedliński i inni, *Trening interpersonalny*, wyd. II, WAB, Warszawa 2008.

## 7.5. Podsumowanie

W rozdziale tym podjęto problem systematyzacji i integracji procesu komunikowania się w projektowaniu i w zarządzaniu projektami, w tym projektami informatycznymi, jako pewną klasą projektów. Przedstawiona tu koncepcja integracji informacji o rozwiązaniach merytorycznych i informacji zarządczej bazuje na możliwości utrzymywania jednolitego repozytorium projektu i wydobywania z tej bazy niezbędnej informacji o postępach prac przy założeniu operowania jednolitym językiem projektowania (opisu projektu).

Do takich języków można zaliczyć języki graficzne (w tym tzw. język UML48). Autorzy mają świadomość, że narzędzia merytorycznego wsparcia projektowania mogą być pomocne w generowaniu szczegółowej informacji zarządczej, ale narzędzia komputerowego wspomagania zarządzania projektami zachowują nadal swoją użyteczność, gdyż operują informacją uogólnioną, skoncentrowaną na opisie, planowaniu i zużyciu różnych klas zasobów przydzielonych do projektu. Sposób i zakres komunikacji w projektach wynika bezpośrednio z poziomu doświadczenia i kompetencji członków zespołu projektowego. Połączenie narzędzi zarządczych z narzędziami projektowania wymaga od zarządzających projektem rozumienia istoty rozwiązań merytorycznych i zasad ich opisu (notacji). Proces komunikacji może wówczas być ujednoczony i ograniczać liczbę iteracji, co wpływa bezpośrednio na efektywność i wartość projektu.

## 7.6. Literatura

- [1] *A guide to the Project Management Body of Knowledge*, 4th ed., PMI, Newton Square 2008
- [2] Beck K., *Extreme programming*, Addison-Wesley Professional, Indianapolis 2000
- [3] Chlebus E., *Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji*, WNT, Warszawa 2000
- [4] <https://confluence.atlassian.com/display/ALLDOC/Atlassian+Documentation> [31.08.2013]
- [5] Dutoit A.H., Bruegge B., *Inżynieria oprogramowania w ujęciu obiektowym. UML, wzorce projektowe i Java*, Helion, Gliwice 2011
- [6] Fiske J., *Wprowadzenie do badań nad komunikowaniem*, Astrum, Wrocław 1999
- [7] Goczyła K., *Metody wytwarzania oprogramowania*, Mikom, Warszawa 2002
- [8] Górski J., *Inżynieria oprogramowania*, MIKOM, 2000
- [9] Griffin R.W., *Podstawy zarządzania organizacjami*, WN PWN, Warszawa 1996
- [10] Hamilton K., Miles R., *Uml 2.0: wprowadzenie*, Helion, Gliwice 2007
- [11] <http://www.scrumprimer.org/anime>
- [12] Ingalls J., *Human Energy*, Addison-Wesley Publishing Company, Menlo Park 1976
- [13] Jedliński K. i inni, *Trening interpersonalny*, wyd. II, WAB, Warszawa 2008
- [14] Kniberg H., *Scrum and XP from the the Trenches* (darmowa wersja online), 2007
- [15] Laswell H.D., *The Structure and Function of Communication in Society*, Lyman Bryson, New York 1948

---

48 UML (*Unified Modelling Language*, zunifikowany język modelowania). Patrz: K. Hamilton, R. Miles, *UML 2.0: wprowadzenie*, Helion, Gliwice 2007.

- [16] Lightfoot J, Beckett C., *Microsoft Sharepoint 2010 PL. praktyczne podejście*, Helion, Gliwice 2011
- [17] Lipner K., *Modele i narzędzia komunikacji w zarządzaniu projektami i w projektowaniu systemów informatycznych*, praca magisterska w WWSI, pod kier. P. Zaskórskiego, Warszawa 2013
- [18] Lock D., *Podstawy zarządzania projektami*, PWE, Warszawa 2003
- [19] *Managing Successful Projects with PRINCE2*, The Stationery Office, United Kingdom 2009
- [20] Neville B., *Adapting corporate strategy to the changing economy*, FD/ Forbes Insights Strategic Initiatives Study, marzec 2011
- [21] Phillips J., *Zarządzanie projektami IT*, Helion, Gliwice 2011
- [22] *Project Communication Handbook*, Office of Project Management Process Improvement, Sacramento 2007
- [23] *Redmine guide*, Redmine.org, <http://www.redmine.org/projects/redmine/wiki/Guide> [03.2013]
- [24] Schwaber K., Sutherland J., <http://www.scrumguides.org/>
- [25] *Scrum Overview – Anime version*, <http://www.scrumprimer.org/anime>
- [26] *Scrum primer*, <http://www.scrumprimer.org> [01.09.2013]
- [27] Shannon C.E., *A Mathematical Theory of Communication*, "The Bell System Technical Journal", 7/48 i 10/48, 1948
- [28] Stankiewicz J., *Komunikowanie się w organizacji*, Astrum, Wrocław 1999
- [29] Sutherland J., *Agile development: Lessons learned from the first Scrum*, 10.2004.
- [30] Szejko S., *Metody wytwarzania oprogramowania*, MIKOM, Warszawa 2002
- [31] Takeuchi H., Nonaka I., *The New Product Development Game*, "Harvard Business Review" styczeń 1986
- [32] *The high cost of low performance: The Essentials role of Communications*, PMI, Newton Square, maj 2013
- [33] Thomson P., *Sposoby komunikacji interpersonalnej*, Zysk i S-ka, Poznań 1998
- [34] <http://wikipedia.org> [3.08.2013]
- [35] Wilczewski S., *MS Project 2010 i MS Project Server 2010. Efektywne zarządzanie projektem i portfelem projektów*, Helion, Gliwice 2011
- [36] Zaskórski P., Woźniak J., Szwarz K., Tomaszewski Ł., *Zarządzanie projektami w ujęciu systemowym*, WAT, Warszawa 2013
- [37] Zaskórski P., Lipner K., Zaskórski W., *Communication management in projects. Nowoczesne Systemy Zarządzania*, WAT, Warszawa 2014
- [38] Zaskórski P., *Wirtualizacja organizacji w „chmurze” obliczeniowej*, „*Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*” nr 3, Wyd. ORGMASZ, Warszawa 2012

