

MATEUSZ BONECKI

Zwinne podejście do zarządzania procesem badawczo-rozwojowym

Istnieje wiele charakterystyk gospodarki opartej na wiedzy. Niekiedy zwraca się uwagę na rosnącą dysproporcję pomiędzy wartością aktywów materialnych przedsiębiorstw a ich szeroko rozumianym kapitałem intelektualnym i własnością intelektualną (aktywami niematerialnymi), innym razem na rosnące wskaźniki inwestycji w zaawansowane technologie, rozwijające się społeczeństwo informacyjne czy – wreszcie – na zacieśniającą się więź między środowiskiem naukowym a gospodarką, bez względu na to, czy byłaby ona jedynie postulowana, czy też faktyczna.

W tle niniejszego artykułu znajduje się jednak inna konstytutywna cecha współczesnej gospodarki – praca oparta na wiedzy (*knowledge work*), którą Peter Drucker zdefiniował jako aktywność polegającą na „stosowaniu teoretycznej i analitycznej wiedzy (zdobytej w toku formalnej edukacji) w celu rozwijania nowych usług i produktów” [Drucker, 1992, s. 96]. Definicja zaproponowana przez Druckera uwydatnia kluczową dla współczesnych czasów relację pomiędzy „stosowaniem wiedzy”, pojęciem o proveniencji metodologicznej, a zaczerpniętymi ze studiów marketingowych pojęciami „usługi” i „produktu”. Relacja ta stanowi także punkt wyjścia dla uściślenia znaczenia terminu „działalność badawczo-rozwojowa”.

Zgodnie z definicjami, które powszechnie stosuje się w badaniach statystycznych nad innowacyjnością, „działalność badawcza i prace rozwo-

jowe, w skrócie B+R, obejmuje pracę twórczą podejmowaną w sposób systematyczny w celu zwiększenia zasobów wiedzy, w tym wiedzy o człowieku, kulturze i społeczeństwie, oraz wykorzystanie tych zasobów wiedzy do tworzenia nowych zastosowań” [OECD, 2002, s. 30]. Prowadzenie działalności badawczej w przypadku przedsiębiorstwa może zatem przybierać formę badań podstawowych lub stosowanych, które zmierzają do wygenerowania lub pozyskania nowej wiedzy. Ta może być w dalszym ciągu zaaplikowana w celu opracowywania (rozwijania) nowych produktów (*new product development*). Właśnie w ten sposób w polskim ustawodawstwie przez prace rozwojowe rozumie się „nabywanie, łączenie, kształtowanie i wykorzystywanie dostępnej aktualnie wiedzy i umiejętności z dziedziny nauki, technologii i działalności gospodarczej oraz innej wiedzy i umiejętności planowania produkcji oraz tworzenia i projektowania nowych, zmienionych lub ulepszonych produktów, procesów i usług” [UZFN, 2010, rozdz. 1, art. 2, pkt 4].

W dalszej części artykułu analizie poddane zostaną wybrane aspekty zarządzania procesami badawczo-rozwojowymi, w szczególności „podejście tradycyjne”, które charakteryzowało organizacje B+R w początkowych stadiach rozwoju tej formy działalności, a także **zwinne podejście do zarządzania**, w literaturze przedmiotu traktowane jako zbiór zasad i standardów, których stopniowe wdrażanie do praktyki organizacji ma stanowić synonim postępu metod zarządczych. W odwołaniu do zagadnień związanych z zarządzaniem projektem informatycznym zostanie przedyskutowana kwestia, w jaki sposób założenia zwinnego podejścia tworzą koncepcję organizacji opartej na normie przetwarzania informacji w celu dostosowywania procesu rozwojowego do zmieniającego się otoczenia (w tym rynku docelowego dla rozwijanych produktów i usług).

Tradycyjne podejście do B+R

Dennis Nobelius przedstawił swego czasu sześćoetapową periodyzację rozwoju metod zarządzania projektami badawczo-rozwojowymi [Nobelius, 2004]. Według jego ustaleń etap pierwszy przypada na lata pięćdziesiąte

i pierwszą połowę lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Charakterystyczną cechą podejścia do B+R w tym okresie było programowe oddzielanie procesów badawczo-rozwojowych od pozostałych obszarów działalności organizacji. Kolejne etapy prac były więc realizowane przez wąsko wyspecjalizowane grupy zadaniowe o wyraźnie zdefiniowanych kompetencjach. Podejście to reprezentowały w pierwszych latach działalności takie amerykańskie jednostki badawczo-rozwojowe jak Xerox PARC (Palo Alto Research Center), Bell Labs i centra badawcze Lockheed Martin. Proces B+R był ukierunkowany w pierwszym rzędzie na przełomy technologiczne i naukowe, których rezultaty były następnie – w zależności od popytu – wprowadzane na rynek z wyżyn „wieży z kości słoniowej” [Nobelius, 2004, s. 370–371]. W działalności B+R dominował zatem aspekt badań podstawowych i stosowanych. Prace rozwojowe były traktowane jedynie jako eksploracja ewentualnych możliwości komercyjnych wynikających z typowych odkryć naukowych w danej dziedzinie. W rezultacie innowacyjność produktowa stanowiła w najlepszym razie jedynie konsekwencję odkryć naukowych. Strategia wdrażania na rynek wypracowanych w takim modelu rozwiązań jest współcześnie określana mianem „podażowej” (*market-push*).

Ten model zarządzania procesem badawczo-rozwojowym znajduje swoje odzwierciedlenie w metodykach zarządzania projektami. W przypadku projektów z zakresu branży informatycznej założenia tego podejścia ilustruje chociażby tak zwany **model kaskadowy** (*waterfall model*). Zakłada on następowanie po sobie, zawsze w tej samej kolejności, precyzyjnie zdefiniowanych etapów, wśród których wymienić należy: gromadzenie wymagań, analizę systemu, projekt programu, prace programistyczne, testowanie i wdrożenie oprogramowania do działalności operacyjnej [Royce, 1970, s. 328]. Zespoły projektowe są w tym przypadku zazwyczaj bardzo liczne, ich kompetencje dobiera się ze względu na zadania związane z architekturą systemu, projektowaniem i testowaniem, a sam proces rozwojowy ma charakter sekwencyjny, wynikający ze szczegółowego planowania projektu w jego początkowej fazie [Holmström Olsson, Bosch, Alahyari, 2013].

Znamienną cechą podejścia sekwencyjnego są długie cykle rozwojowe oraz sztywny podział kompetencji [Nonaka, Takeuchi, 1986, s. 138]. Nonaka i Takeuchi także podkreślają fakt, że w modelu tym ściśle izoluje się kolejne fazy pracy nad nowym produktem, obejmujące rozwój koncepcji, studium wykonalności, projektowanie produktu, prace rozwojowe, produkcję pilotażową i produkcję właściwą. Jak przekonują autorzy, dopiero po rozpoznaniu potrzeb konsumenckich przez specjalistów ds. marketingu i stworzeniu ogólnej koncepcji produktu rozpoczyna się prace projektowe i inżynierskie [Nonaka, Takeuchi, 1986, s. 138].

H. Holmström Olsson, J. Bosch i H. Alahyari uważają, iż główną wadą tego podejścia jest to, że użytkownik uzyskuje dostęp do produktu dopiero po zakończeniu wszystkich faz prac badawczych i rozwojowych. Oznacza to, że informacja zwrotna dociera do zespołu projektowego z dużym opóźnieniem, a ewentualne zmiany w projekcie wiążą się z koniecznością wyasygnowania dodatkowych środków na ich wprowadzenie, co zwykle okazuje się dla projektu katastrofalne pod względem tak finansowym, jak i organizacyjnym [Holmström Olsson, Bosch, Alahyari, 2013].

Nobelius argumentuje jednak, że począwszy od lat sześćdziesiątych aż do początku lat siedemdziesiątych – na kiedy to przypadać ma drugie stadium ewolucji organizacji B+R – praktyki badawczo-rozwojowe wchodziły w coraz większą interakcję z realiami gospodarczymi i rynkowymi. Projekty tego typu były częściej i programowo orientowane na realizację potrzeb komercyjnych [Nobelius, 2004, s. 370]. Aktywności B+R inicjowano zatem w większym stopniu przez wzgląd na czynniki rynkowe, a nie na priorytety naukowe. W tym modelu prace badawcze i rozwojowe służyły rozwiązaniu problemów, które rodziły się w kontekście rynkowym, a ich komercjalizacja stanowiła tym samym element strategii popytowej (*market-pull*). Druga połowa lat siedemdziesiątych i pierwsza połowa lat osiemdziesiątych (stadium trzecie) to z kolei okres znacznego pogłębiania się tej tendencji. Zdaniem Nobeliusa badania naukowe i prace rozwojowe były wówczas konsekwentnie integrowane z całościowym planowaniem strategicznym organizacji [Nobelius, 2004, s. 370–371].

Lata osiemdziesiąte i pierwsza połowa dziewięćdziesiątych (faza czwarta) to okres silnego wpływu japońskich firm, takich jak Honda, Toyota

i Sony. Ten etap rozwoju sposobów zarządzania pracami badawczo-rozwojowymi bardzo dobrze dokumentują prace Ikujiro Nonaki i Hirotaki Takeuchiego [Nonaka, Takeuchi, 2000; Nonaka 2006]. Ich badania nad innowacyjnością ówczesnych japońskich i amerykańskich przedsiębiorstw pokazują, że przy opracowywaniu nowych produktów każdorazowo brano pod uwagę modele biznesowe, w których obok segmentów odbiorców i kanałów sprzedaży danego produktu uwzględniano komplementarne usługi lub nawet całe linie produktowe [Nonaka, Takeuchi, 1986, s. 138].

Zwinne zarządzanie pracami badawczo-rozwojowymi

Zmienne czynniki rynkowe, najczęściej skutkujące zmianami wymagań funkcjonalnych lub stanem zasobów przeznaczonych na realizację projektu, w wysokim stopniu ingerują w procesy rozwojowe. Z punktu widzenia teorii sterowania proces taki opisać można jako niepoddający się pełnej kontroli. Badania nad procesem produkcji oprogramowania doprowadziły ostatecznie do wniosku, że jest on *procesem empirycznym*, dla którego nie mamy wyczerpującego czy nawet zadowalającego modelu teoretycznego [Schwaber, 1997].

Badania nad dynamiką i sterowaniem procesami pokazują, że model procesu empirycznego powstaje na podstawie korelacji danych wejściowych i wyjściowych: „identyfikacja procesu oznacza konstruowanie modelu procesu wyłącznie w oparciu o uzyskane eksperymentalnie dane wejściowe i wyjściowe, bez odwoływania się do żadnych praw opisujących naturę i własności systemu” [Ogunnaike, Ray, 1994, s. 410]. Tworzenie tego typu modelu nie zakłada zatem żadnej uprzedniej wiedzy na temat funkcjonowania samego procesu. Jest on traktowany w tej perspektywie jako „czarna skrzynka”. Informacja uzyskana na wyjściu procesu (rezultat funkcjonowania systemu) jest wykorzystana do wnioskowania, co dzieje się z wielkościami, które wprowadzone zostają do procesu. Tabela 1 ilustruje pięć głównych różnic w podejściu do modelowania procesów w trybie teoretycznym (definiowanym) i empirycznym.

Tabela 1. Teoretyczne i empiryczne modelowanie procesu

Modelowanie teoretyczne	Modelowanie empiryczne
Zwykle wymaga mniejszej ilości pomiarów. Czynności eksperymentalne są konieczne tylko dla estymacji nieznanymi parametrów modelu.	Wymaga szeroko zakrojonych czynności pomiarowych, gdyż opracowanie modelu w całości opiera się na danych uzyskanych eksperymentalnie.
Dostarcza informacji o wewnętrznym stanie procesu.	Dostarcza informacji tylko o takim zakresie procesu, który podlega bezpośredniej kontroli.
Uwydatnia podstawowe zrozumienie wewnętrznych mechanizmów samego procesu.	Proces jest traktowany jako „czarna skrzynka”.
Wymaga dokładnej i pełnej wiedzy na temat sposobu funkcjonowania procesu.	Nie wymaga szczegółowej wiedzy o procesie, a jedynie danych uzyskiwanych na wyjściu procesu wskutek wprowadzenia zmian na wejściu.
Niezbyt użyteczne w zastosowaniu do słabo rozpoznanych lub złożonych procesów.	Często okazuje się jedynym rozwiązaniem dla potrzeb modelowania zachowania słabo rozpoznanych lub złożonych procesów.

Źródło: Ogunnaike, Ray, 1994

Założenie, że system (organizacja) odpowiedzialny za proces wytwarzania oprogramowania jest tego typu „czarną skrzynką” ze względu na zaangażowaną weń kreatywność zasobów ludzkich, wewnętrzną złożoność projektowanego produktu, wysoki stopień ryzyka zmieniających się czynników zewnętrznych i otoczenia procesu, stanowiło punkt zwrotny w myśleniu o metodykach projektów informatycznych [Schwaber, 1997], w podejściu do inżynierii oprogramowania bardzo długo pokutowało bowiem przekonanie, że projekt informatyczny, jeśli tylko byłby odpowiednio zarządzany, można traktować jako sekwencję w pełni przewidywalnych zdarzeń [Sutherland, 1998, s. 157]. Podejście to jest błędne, gdyż tworzenie oprogramowania należy traktować jako „proces chaotyczny”, o czym świadczą mając dobrze znane w literaturze przedmiotu ustalenia takie jak „zasada niepewności” Hadara Ziva, zgodnie z którą niepewność jest nieodłącznym i immanentnym czynnikiem, „zasada niepewności wymagań” Watsa H. Humphreya, głosząca, iż w przypadku tworzonego sys-

temu informatycznego nakładane nań wymagania nie będą całkowicie znane, dopóki system nie zostanie oddany do użytkowania, czy wreszcie tak zwany lemat Petera Wegnera, w myśl którego kompletna specyfikacja systemu interaktywnego jest z gruntu niemożliwa [Sutherland, 1998, s. 157–158].

Niepewność, która charakteryzuje proces produkcji oprogramowania, jest też znamieną dla znakomitej większości procesów badawczo-rozwojowych, w szczególności tych ukierunkowanych na dostarczenie na rynek nowego produktu. Badając procesy innowacyjne w Fuji-Xerox w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku, Nonaka i Takeuchi odnotowali specyficzne podejście, dzięki któremu japońskim przedsiębiorstwom udawało się dostosować do „niepewności” i obrócić ją na swoją korzyść. Studia przypadków dostarczone przez badaczy pokazują, że kadra zarządcza najwyższego szczebla jedynie inicjowała proces rozwojowy, „sygnalizując zarys celu lub ogólny kierunek strategii”, i nader rzadko „dostarczała koncepcję nowego produktu lub szczegółowy plan pracy” [Nonaka, Takeuchi, 1986, s. 139]. Odpowiedzią na tę niestabilność była zagwarantowana przez zarządy i działy B+R autonomia zespołów, która przekładała się na zdolność do generowania innowacyjnych rozwiązań.

To między innymi ustalenia Kena Schwabera dotyczące empirycznego charakteru procesów rozwojowych w inżynierii oprogramowania skłoniły w roku 2001 grupę wpływowych praktyków i teoretyków zarządzania projektami informatycznymi do podpisania *Manifesto for Agile Software Development* [Agile Manifesto, 2001]. Dokument ten postuluje wprowadzenie i propagowanie dwunastu zasad, które tworzą „filozofię” zwinnego podejścia do projektu. Do najważniejszych proponowanych w nim standardów należą: satysfakcja klienta, otwartość na zmianę wymagań, wysoka częstotliwość dostarczania rezultatu, intensywna i codzienna współpraca zespołów i biznesu (klienta, użytkownika końcowego), środowisko motywujące jednostki do pracy, konwersacja twarzą w twarz czy samoorganizujące się zespoły. Twórcy manifestu przekonują, że wprowadzenie rekomendowanych standardów do własnej organizacji ma bezpośrednie przełożenie na konkurencyjność biznesu.

Jedną ze zwinnych (*agile*) metodyk zarządzania projektem IT – skądinąd opracowaną właśnie przez Kena Schwabera – jest Scrum [Schwaber, Beedle, 2002]. Obok niej do zwinnych metodyk zalicza się także inne podejścia: Adaptive Software Development (ASD), Dynamic System Development Method (DSDM), Extreme Programming (XP), Feature-Driven Development (FDD) oraz Lean Software Development (LD) [Koch, 2005, s. 7–8]. Schwaber [1997] przyznaje otwarcie, że podstawowe idee podejścia zwinnego, a także samo określenie „Scrum”, zastosowane do realiów zarządzania projektem, wywodzą się z koncepcji Nonaki i Takeuchiego [1986].

Zasada, która leży u podstaw Scrum, głosi, że im dłuższy jest cykl prac rozwojowych, tym większe prawdopodobieństwo rozbieżności pomiędzy aktualnym stanem produktu a specyfikacją wymagań konsumenckich i ogólną wizją produktu finalnego. Dlatego też głównym zadaniem metodyki Scrum jest skrócenie tego cyklu do minimum. Z tego właśnie powodu prace programistyczne realizuje się w stosunkowo krótkich (zazwyczaj dwutygodniowych) etapach nazywanych „sprintami”. Prace te realizuje zespół programistyczny (często dwuosobowy), odpowiedzialny za wdrożenie funkcjonalności, która po zakończeniu sprintu może zostać oddana do sprawdzenia (użytkowania) przez klienta reprezentowanego w projekcie – zgodnie z założeniami Scrum – przez tak zwanego właściciela produktu (*product owner*). W tym punkcie procesu rozwojowego organizacja otrzymuje informację zwrotną od końcowego użytkownika.

Dodatkowym elementem wspomagającym bieżącą optymalizację procesu produkcyjnego jest wprowadzenie punktów (zdarzeń) „kontrolnych” pozwalających na efektywne monitorowanie zgodności kierunku prac z wizją produktu, która może i zazwyczaj ulega zmianie. Do punktów tych należą, przykładowo, codzienne, ale krótkie (trwające zazwyczaj nie dłużej niż 15 minut) spotkania zespołu (tzw. *daily scrum*), w trakcie których członkowie grupy zdają sprawę ze swoich postępów, określają plan pracy na dzień bieżący i sygnalizują problemy, z którymi zetknęli się w pracy rozwojowej.

Odpowiedni podział ról, zdarzenia kontrolne i wysoka częstotliwość odbioru informacji zwrotnej od użytkownika gwarantują responsywność

organizacji w odniesieniu do zmiennych czynników otoczenia projektu. W perspektywie zwinnych metodyk projektowych czynniki te reprezentowane są jako zmienne wpływające na proces produkcji oprogramowania, wśród których wymienia się wymagania użytkownika, ramy czasowe, dane dotyczące konkurencji, charakterystykę jakości produktu, wizję produktu oraz dostępność zasobów [Schwaber, 1997, s. 178].

Tabela 2. Zmienne procesu produkcji oprogramowania

Zmienna procesu	Opis
Wymagania użytkownika	specyfikacja własności funkcjonalnych systemu z punktu widzenia użytkownika końcowego (klienta).
Ramy czasowe	określenie terminów, których dotrzymanie będzie warunkiem uzyskania przewagi konkurencyjnej.
Konkurencja	rezultat analizy otoczenia konkurencyjnego, obejmujący informacje na temat cech i parametrów produktu, których wdrożenie pozwoli uzyskać przewagę nad konkurencją.
Jakość	charakterystyka parametrów jakości produktu, jaką można osiągnąć, uwzględniając pozostałe zmienne.
Wizja produktu	sprecyzowanie zmian, które należy wprowadzić, aby produkt finalny zgadzał się z całościową wizją systemu.
Zasoby	informacja dotycząca tego, jakimi zasobami dysponuje organizacja na potrzeby realizacji projektu.

Źródło: Schwaber, 1997

Ciągle dostosowywanie zachowania systemu odpowiedzialnego za proces rozwojowy do zmiennych czynników oznacza, że w ramach tak zwanego zwinnego podejścia do zarządzania projektem stosuje się pewne rozstrzygnięcia teorii *złożonych systemów adaptacyjnych (complex adaptive systems)*. Organizacja wytwarzająca oprogramowanie jest tu traktowana jako układ otwarty, który odpowiada na bodźce docierające do niego z otoczenia i dostosowuje własne zachowanie w zależności od charakteru (jakości) i natężenia tych bodźców. W teorii systemów samoorganizacja traktowana jest jako zdolność złożonego systemu adaptacyjnego do doko-

niania wewnętrznej przemiany w rezultacie szeregu interakcji zachodzących pomiędzy autonomicznymi aktorami składającymi się na całościową strukturę organizacji [Anderson, 1999], dla Nonaki i Takeuchiego zdolność zespołu projektowego (systemu) do samoorganizacji oznacza zaś umiejętność pracy w trybie „zero informacji”, tj. w sytuacji, gdy jego członkowie nie dysponują żadnym ogólnie zakreślonym, szczegółowym planem realizacji koncepcji produktu [Nonaka, Takeuchi, 1986, s. 139]. W przypadku metodyki Scrum mamy natomiast do czynienia ze spłaszczoną hierarchią organizacyjną, tradycyjne miejsce kierownika projektu zajmuje tu bowiem rola „mistrza młyna” (*scrum master*), którego podstawową odpowiedzialnością jest eliminowanie przeszkód i tworzenie środowiska pracy sprzyjającego autonomicznemu stawianiu celów, dekompozycji wymagań czy formułowaniu zadań technicznych.

Pozyskiwanie i zastosowanie wszystkich informacji dotyczących głównych zmiennych procesu produkcyjnego (tabela 2) jest zadaniem bardzo złożonym. Staje się ono jeszcze bardziej skomplikowane, jeśli informacje te miałyby zostać przetworzone i wykorzystane przez konkretny zespół projektowy odpowiedzialny za rozwój nowego produktu.

Kluczem do reagowania na międzydziedzinowe informacje płynące z otoczenia są twórcze idee wynikające z łączenia różnych dyscyplin wiedzy (*cross-fertilization*), które konstytuują wewnętrzną dynamikę grupy. W rezultacie rozwój nowego produktu staje się zadaniem zespołu projektowego składającego się z przedstawicieli zróżnicowanych funkcji, specjalizacji, procesów myślowych i wzorców zachowań [Nonaka, Takeuchi, 1986, s. 140]. Dopiero tak zdywersyfikowany pod względem posiadanego kapitału intelektualnego zespół, stworzony z indywidualów przejawiających komplementarne kompetencje, stanowi o zdolności systemu do przetwarzania informacji koniecznej dla realizacji procesu. Kompetencje i wiedza jednostek stanowią w ten sposób narzędzie wychwytywania i translacji danych docierających do zespołu projektowego z otoczenia. W rezultacie warunkiem zwinności, responsywności i adaptacyjności procesu produkcyjnego jest interdyscyplinarność zasobów ludzkich zaangażowanych w proces. Adaptacja okazuje się funkcją zdolności informacyjnych i kompetencji do przetwarzania wiedzy międzydziedzinowej. Koncepcja interdy-

scyplinarnych zespołów B+R opracowana przez Nonakę i Takeuchiego przyczynia się zatem do lepszego sprobmatyzowania i zrozumienia specyfiki dostarczania informacji do systemu produkcyjnego. Dodatkowo, przy takich założeniach postawić można pytanie o to, jaką rolę w procesach rozwojowych odgrywają kompetencje infobrokerskie bądź – szerzej – informacyjne [Wojewódzki, 2005; Cisek, Krakowska, Próchnicka, 2008].

W konsekwencji, wśród najistotniejszych własności podejścia zwinnego (*agile*) wymienić można wydajność, elastyczność i prędkość [Abbas, Gravell, Wills, 2008]. Wynika to z samoorganizacji, adaptacyjności, radykalnego skrócenia czasu cyklu rozwojowego i wprowadzenia zdarzeń kontrolnych, zapewniających wysoką częstotliwość informacji zwrotnej od klienta lub użytkownika końcowego, a także od innych elementów składających się na wewnętrzne i zewnętrzne otoczenie projektu.

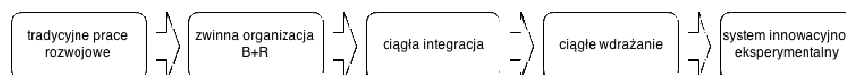
W kierunku systemu innowacyjno-eksperymentalnego

W periodyzacji Nobeliusa po modelu, z którym wiązać należy zwinne metodyki projektowe, następuje faza piąta. Rozpoczęła się ona w połowie lat dziewięćdziesiątych XX wieku, przypadła na okres wzmożonej globalnej konkurencji i gwałtownych zmian technologicznych. Procesy badawczo-rozwojowe wchodzi tu w interakcje z konkurencją, dystrybucją, uwzględniają specyfikę łańcucha dostaw. Przy takim rozumieniu B+R proces rozwojowy polega na koordynowaniu działań wielu podmiotów, które dostarczają komplementarne technologie [Nobelius, 2004, s. 371]. Konsekwencją tego stanu rzeczy miały być dalsze, charakterystyczne dla fazy szóstej, przekształcenia organizacji badawczo-rozwojowych, które angażować miały w procesy B+R szerokie spektrum aktorów oraz uwzględnić cały szereg złożonych czynników, wśród których można wymienić wzornictwo przemysłowe, standardy ekologiczne, kompatybilność i interoperacyjność konkurencyjnych technologii [Nobelius, 2004, s. 373–374]. Biorąc pod uwagę wzmożone współcześnie procesy sieciowania organizacji B+R, można przypuszczać, że pomostem łączącym fazę piątą i szóstą jest zaproponowana swego czasu przez Henry’ego Chesbrougha idea

„otwartej innowacji”. W myśl tej koncepcji w przypadku dostarczania innowacyjnych produktów na rynek firmy są zmuszone wykorzystywać własne, opracowane wewnątrz organizacji, jak i pochodzące od zewnętrznych podmiotów, technologie oraz metody otwierania rynków [Chesbrough, 2003].

Studia przypadków – opracowane na podstawie szeregu wywiadów z reprezentantami organizacji specjalizujących się w pracach badawczo-rozwojowych w branży informatycznej – pokazują jednak, że zasady zwinnych organizacji nie są wprowadzane konsekwentnie i w odpowiedniej skali. Dostosowywanie produkcji i projektowania do standardów zwinnych metodyk ma w większości przypadków jedynie charakter wybiórczy. Autorzy tych studiów, czyli Holmström Olsson, Bosch i Alahyari, sugerują, że ewolucja metodyk projektowych i produkcyjnych zmierza ku systemowi innowacyjno-eksperymentalnemu, gdzie system (organizacja) badawczo-rozwojowa w trybie ciągłym reaguje na informację zwrotną pochodzącą od klienta, przez co wdrażanie funkcjonalności jest traktowane jako forma eksperymentalnego sprawdzania oddawanych klientowi funkcjonalności [Holmström Olsson, Bosch, Alahyari, 2013].

Stadiami pośredniczącymi pomiędzy inicjacją zwinnego podejścia a wypracowaniem struktur systemu innowacyjno-eksperymentalnego są: faza ciągłej integracji (*continuous integration*), gdzie kod integruje się w trybie codziennym, co skraca czas dzielący ideę od działającego oprogramowania, oraz faza ciągłego wdrażania (*continuous deployment*), polegająca na ustawicznym oddawaniu klientowi kolejnych, gwarantujących wartość biznesową modułów produktu [Holmström Olsson, Bosch, Alahyari, 2013]. Drogę od modelu tradycyjnego do systemu innowacyjno-eksperymentalnego przedstawia rysunek 1:



Rys. 1. Etapy ewolucji organizacji B+R. Źródło: Holmström Olsson, Bosch, Alahyari, 2013

Zarówno periodyzacja Nobeliusa, jak i schemat rozwoju organizacji B+R z branży informatycznej zaproponowany powyżej pokazują, że „logi-

ka” tego postępu tkwi w dostosowywaniu procesów rozwojowych do zmiennych i różnorodnych czynników konstytuujących otoczenie projektu. Ustalenia tych badaczy oparte są na założeniu, że postęp metod zarządzanych w dziedzinie B+R polega na stopniowym wdrażaniu i konsekwentnym stosowaniu zasad zwinnych metodyk projektowych.

Podsumowanie

Otwartym pozostaje pytanie, w jakim stopniu zasady zwinności organizacji zespołów programistycznych mogą być stosowane w innych dziedzinach wiedzy lub przemysłu. Holmström Olsson, Bosch oraz Alahyari koncentrują się na zwiększaniu częstotliwości i poprawie jakości interakcji z klientem – odbiorcą produktu (w ich badaniach – użytkownika oprogramowania). Schwaber zwraca zaś uwagę na większą liczbę czynników, wśród których zmieniające się wymagania oraz informacja zwrotna od klienta stanowią tylko niektóre rodzaje zmiennych wpływających na proces rozwojowy.

Odpowiedzią na te wyzwania są: samoorganizacja, spłaszczona hierarchia organizacyjna oraz szybkie procesy generowania, przyswajania, stosowania i rozpowszechniania nowej wiedzy, o których mówią Nonaka i Takeuchi. Prace tych autorów sugerują, że zwinne podejście do zarządzania organizacją badawczo-rozwojową wymaga stworzenia takiej struktury organizacji i zarazem takiego zarządzania kompetencjami kadr, które wspierać będą interdyscyplinarność zespołów, zdolność szybkiego przetwarzania wielodziedzinowej informacji i uwzględniania jej na każdym etapie procesu rozwoju nowego produktu.

Bibliografia

- Abbas N., Gravell A.M., Wills G.B., (2008), „Historical roots of agile methods: where did ‘agile thinking’ come from?”, *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming, Lecture Notes in Business Information Processing*, Vol. 9, s. 94–103.

- Agile Manifesto, (2001), *Manifesto for Agile Software Development*, <http://agilemanifesto.org> (dostęp: 23.09.2013).
- Anderson P., (1999), „Complexity theory and organization science”, *Organization Science*, Vol. 10, Is. 3, s. 216–232.
- Chesbrough H., (2003), „The era of open innovation”, *Sloan Management Review*, Vol. 44, Is. 3, Spring, s. 35–41.
- Cisek S., Krakowska M., Próchnicka M., (2008), „Information literacy education of pupils and students in Poland – diagnosis of the educational situation”, [w:] *Information Literacy at the Crossroad of Education and Information Policies in Europe*, [red.] C. Basili, Roma, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca sull’Impresa e lo Sviluppo, s. 229–247.
- Drucker P., (1992), „The new society of organizations”, *Harvard Business Review*, September/October, s. 95–104.
- Garud R., (1997), „On the distinction between know-how, know-why, and know-what”. *Advances in Strategic Management*, Vol. 14, s. 81–101.
- Holmström Olsson H., Bosch J., Alahyari H., (2013), „Towards R&D as innovation experiment systems: a framework for moving beyond Agile Software Development”, [w:] *Proceedings of Artificial Intelligence and Applications Conference (AIA 2013)*, I, [red.] E.P. Klement, W. Borutzky, T. Fahringer, M.H. Hamza, V. Uskov, Innsbruck.
- Koch A.S., (2005), *Agile Software Development. Evaluating the Methods for Your Organization*, Boston-London, Artech House.
- Nobelius D., (2004), „Towards the sixth generation of R&D management”, *International Journal of Project Management*, Vol. 22, Is. 5, July, s. 369–375.
- Nonaka I., (2006), „Organizacja oparta na wiedzy”, tłum. M. Witkowska, [w:] „Zarządzanie wiedzą”, Gliwice, Helion.
- Nonaka I., Takeuchi H., (1986), „New new product development game”, *Harvard Business Review*, Is. 64, January-February, s. 137–146.
- Nonaka I., Takeuchi H., (2000), *Kreowanie wiedzy w organizacji. Jak spółki japońskie dynamizują procesy innowacyjne?*, tłum. E. Nalewajko, Warszawa, Polska Fundacja Promocji Kadr.
- OECD (2002), „Proposed standard practice for surveys on research and experimental development”, *Frascati Manual*, Organization for Economic Co-operation and Development.
- Ogunnaike B.A., Ray W.H., (1994), *Process Dynamics, Modelling, and Control*, New York-Oxford, Oxford University Press.
- Royce W.W., (1970), „Managing the development of large software systems”, *Proceedings of IEEE WESCON*, August, s. 328–338.
- Schwaber K., (1997), „SCRUM Development Process”, [w:] *Business Object Design and Implementation*, [red.] J. Sutherland, D. Patel, C. Casanave, G. Hollowell, J. Miller, OOPSLA’95 Workshop Proceedings, Springer Verlag, s. 117–134.

- Schwaber K., Beedle M., (2002), *Agile software development with Scrum*, Upper Saddle River, Prentice Hall.
- Sutherland J., (1998), „Business object component architectures: a target application area for complex adaptive systems research”, [w:] *Business Object Design and Implementation II*, OOPSLA'98 Business Object Workshop IV Proceedings, Springer Verlag, s. 156–166.
- UZFN (2010). *Ustawa o zasadach finansowania nauki* z dn. 30 kwietnia 2010 r., Dz. U. nr 96, poz. 615.
- Wojewódzki, T. (2005). „Infobrokerstwo jako nowa płaszczyzna wsparcia administracji publicznej”, [w:] *Spoleczeństwo informacyjne*, [red.] G. Bliźniak, J.S. Nowak, Katowice, Polskie Towarzystwo Informatyczne, s. 161–172.

Agile Approach to Research and Development Process Management

ABSTRACT. This paper analyzes the evolution of research and development management methods. The so-called agile approach to project management is considered to have a great influence on knowledge-work organization and new product development methods. It is argued that agile organizations shape their R&D processes in accordance with the theory of complex adaptive systems and the principles of empirical process modeling in order to improve their responsiveness to market conditions or changing client requirements. Organizational agility is therefore conceived here as a function of interdisciplinary processing and the use of cross-domain knowledge about relevant factors that are present in a project's external environment.

KEY WORDS: research and development, agile, software development, scrum, complex adaptive system

Mateusz Bonecki, Zakład Etyki, Instytut Filozofii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, ul. Szamarzewskiego 89C, 60-568 Poznań, mateusz.bonecki@gmail.com