

MAZUR Zygmunt¹
MAZUR Hanna¹

METODYKA SCRUM W ZESPOŁOWYM PRZEDSIĘWZIĘCIU INŻYNIERSKIM

Obecnie przedsięwzięcia informatyczne najczęściej są realizowane w dużych zespołach. Oprócz wiedzy przedmiotowej i dziedzinowej, potrzebne są umiejętności interpersonalne (pracy zespołowej, komunikowania się, negocjowania, reagowania na krytykę), oceny kosztów, jakości wytwarzanych produktów i pracy członków zespołu oraz identyfikowania zagrożeń i ścieżek krytycznych. Firmy wytwarzające oprogramowanie, zatrudniając nowych pracowników, dużą wagę przywiązują zarówno do posiadanej przez nich wiedzy, znajomości metodyk prowadzenia przedsięwzięć informatycznych i narzędzi wspierających wytwarzanie oprogramowania oraz biegłości w posługiwaniu się nimi, ale także do cech osobowościowych kandydatów i umiejętności pracy w wielokulturowym zespole. Zastosowanie metodyki Scrum do realizacji studenckich zespołowych przedsięwzięć informatycznych pozwala osiągnąć dużą efektywność a jednocześnie kształtować wiele pozytywnych cech osobowościowych takich jak odpowiedzialność, systematyczność i komunikatywność. W pracy przedstawiono doświadczenia wynikające z prowadzenia projektów zespołowych w ramach nowej formy kursu jakim jest Zespołowe Przedsięwzięcie Inżynierskie realizowane z wykorzystaniem metodyki Scrum

THE SCRUM METHODOLOGY IN TEAM ENGINEERING PROJECT

Currently, most IT projects are implemented in large teams. In addition to subject and domain knowledge, there is a requirement for interpersonal skills (teamwork, communication, negotiation, responding to criticism), ability to assess costs, product quality and work of team members, and identify risks and critical paths. Software houses, while hiring new employees, attach great importance to the knowledge possessed by them, including knowledge of the methodologies of management of IT projects and tools for supporting software development and proficiency in using them, but also to the personal characteristics of candidates and their ability to work in a multicultural team. Using Scrum methodology in team-based student IT projects can help achieve high efficiency and simultaneously develop many positive personal qualities, such as accountability, regularity and communication skills. The paper presents the experiences from project management of team projects within a new form of course, Team Engineering Project, which makes use of Scrum.

¹Politechnika Wroclawska, Wydział Informatyki i Zarządzania, Instytut Informatyki; 50-370 Wrocław; Wyb. Wyspiańskiego 27. Tel. +48 71 320 42 23, E-mail: zygmun.mazur@pwr.wroc.pl, hanna.mazur@pwr.wroc.pl

1. WSTĘP

W Polsce od 2005 roku obowiązuje trzystopniowy system kształcenia wyższego obejmujący studia licencjackie lub inżynierskie, magisterskie i doktoranckie². Nowe zasady studiowania, zawarte w ustawie o szkolnictwie wyższym z 27 lipca 2005 roku [1], stawiają przed uczelniami wyższe wymagania. Wymagania te są zgodne z Deklaracją Bolońską z 1999 roku, opracowaną w celu stworzenia możliwości do podniesienia prestiżu uczelni europejskich poprzez utworzenie wspólnej europejskiej przestrzeni edukacyjnej (między innymi umożliwiającą międzynarodową wymianę studentów i zaliczanie przedmiotów na różnych uczelniach).

System trzystopniowy wymusił wiele zmian. Na uczelniach wprowadzono Europejski System Transferu Punktów (ECTS, ang. *European Credit Transfer System*), obejmujący szereg procedur, uregulowań prawnych i organizacyjnych umożliwiających jednolite rozliczanie zajęć studentów w Europie, niezależnie od miejsca studiowania.

Jedną z istotnych zmian na Wydziale Informatyki i Zarządzania (IZ) Politechniki Wrocławskiej (PWr.) było wprowadzenie od roku akademickiego 2010/2011 w siódmym (ostatnim) semestrze studiów inżynierskich 90-cio godzinowego kursu Zespołowe Przedsięwzięcie Inżynierskie (ZPI). Głównym celem kursu jest praktyczna kiluosobowa realizacja wybranego zadania informatycznego obejmującego projekt informatyczny i jego implementację. Celem zajęć jest nie tylko wzbogacenie wiedzy teoretycznej, ale również praktyczne poznanie przykładowego środowiska programistycznego umożliwiającego sprawną pracę zespołową. Duże znaczenie ma również kształcenie systematyczności, umiejętności komunikowania, prowadzenia negocjacji oraz oceny pracy własnej, innych członków zespołu oraz wytwarzanych artefaktów.

Każdy producent, dbający o jakość swoich wyrobów, stara się wprowadzić taką organizację pracy, by pracownicy pracowali dobrze i wydajnie. Wypracowywane metodyki prowadzenia przedsięwzięć informatycznych, narzędzia wspomagające prace projektowe, implementacyjne i testowe mają na celu wspomaganie wszelkich prac związanych z realizacją niezbędnych zadań. Kluczowym elementem w całym przedsięwzięciu są jednak ludzie. To oni wykonują wiele prac, których zautomatyzować się nie da – analizują, opracowują plany, projektują i podejmują ostateczne decyzje.

Zarówno studenci jak i absolwenci Wydziału IZ PWr. kierunku informatyka są chętnie zatrudniani przez pracodawców, którzy podkreślają ich dobre przygotowanie merytoryczne do stawianych zadań. Jednakże informatycy to w wielu przypadkach indywidualiści, często pracujący przez wiele godzin w skupieniu i w samotności. Tymczasem realizacja dużych przedsięwzięć informatycznych wymaga pracy zespołowej, do której należy być odpowiednio przygotowanym.

Kurs Zespołowe Przedsięwzięcie Inżynierskie wychodzi naprzeciw oczekiwaniom pracodawców. Studenci poznają metodyki prowadzenia przedsięwzięć informatycznych i zgodnie z jedną wybraną (obecnie jest to metodyka Scrum), pod nadzorem nauczyciela akademickiego, realizują zadanie w ustalonym terminie.

W pracy przedstawiono różne aspekty związane z kursem Zespołowe Przedsięwzięcie Inżynierskie, między innymi opisano metodykę Scrum prowadzenia przedsięwzięć

² System ten dopuszcza pewne wyjątki, do których należą na przykład medycyna, weterynaria, prawo.

informatycznych (wykorzystywaną w wielu firmach), środowisko projektowe, sposób organizacji zajęć, kryteria oceny oraz wnioski końcowe.

2. ORGANIZACJA ZESPOŁÓW PROJEKTOWYCH

Dla każdego planowanego przedsięwzięcia należy sprecyzować jego cele, opracować harmonogram realizacji, zaplanować koszty, wyznaczyć osoby odpowiedzialne i realizujące przedsięwzięcie, określić oczekiwane produkty końcowe oraz spodziewane korzyści dla partnerów przedsięwzięcia [3].

Zespół projektowy powinien być tak zorganizowany, aby możliwa była realizacja postawionego zadania, dobra współpraca między członkami zespołu, efektywne korzystanie ze wspólnych zasobów i integracja indywidualnie wytwarzanych produktów.

Wyróżnia się wiele różnych modeli budowy zespołów, na przykład gwiazdzysty (z kluczową pozycją lidera), sieciowy (odpowiedni dla zespołów o stałym, nielicznym składzie, bez wyraźnego lub zmieniającego się lidera), izomorficzny (umożliwiający równoległą realizację zadań niezależnych od siebie), czy ekspercki (umożliwiający efektywne wykorzystanie wiedzy członków zespołu przy czym, niestety, istnieje ryzyko pojawienia się problemów przy integracji wytworzonych przez nich produktów).

Praca w ramach Zespołowego Przedsięwzięcia Informatycznego jest realizowana w zespołach kilkuosobowych, zazwyczaj są to cztery osoby (w szczególnych przypadkach są też zespoły 3 lub 5-osobowe). W kwietniu, osoby wyznaczone do prowadzenia zajęć zgłaszają po 4-6 tematów zadań informatycznych, które muszą być zatwierdzone przez Radę Wydziału. W maju studenci dokonują wyboru tematów tworząc grupy 4-osobowe.

Na spotkaniach przedwakacyjnych prowadzący przekazują studentom wszelkie niezbędne informacje organizacyjne i dotyczące celu zajęć, metodyki i środowiska programistycznego prowadzenia projektu, oraz wyznaczają prace na dwa pierwsze tygodnie zajęć.

W semestrze siódmym (zimowym) odbywają się regularne zajęcia w laboratoriach wyposażonych w co najmniej 16 stanowisk komputerowych. Jedna grupa zajęciowa składa się z 16 studentów czyli czterech zespołów 4-osobowych. Zadania są tak formułowane, by studenci mogli je zrealizować w ciągu 10 tygodni zajęć. Skrócenie czasu trwania semestru siódmego z 15 tygodni do dziesięciu jest podyktowane obowiązującym harmonogramem. Do 15 grudnia należy uzyskać zaliczenie ze wszystkich wymaganych kursów ponieważ w styczniu studenci przystępują do egzaminu inżynierskiego. Po jego pozytywnym zdaniu mogą ubiegać się o przyjęcie na drugi stopień studiów, czyli studia magisterskie (rozpoczynające się około 20 lutego). W ten sposób w ciągu dziesięciu tygodni realizowana jest obowiązująca semestralna liczba godzin.

W ramach 15-tygodniowego semestru kurs był planowany na 6 godzin tygodniowo. Obecnie w ciągu jednego tygodnia każda grupa ma 9 godzin zajęć laboratoryjnych, przeprowadzanych w wybranym przez prowadzącego ustalonym układzie – trzy razy po 3 godziny zajęć lub w dwóch terminach: w jednym dniu 4 godziny a w drugim 5 godzin (w sumie 90 godzin w semestrze). Poza zajęciami zorganizowanymi na uczelni, każdy członek zespołu na pracę przy projekcie musi poświęcić jeszcze około 30 godzin. Większość prowadzących i studentów preferuje układ 4+5 godzin zajęć. Jeden prowadzący ma jedną grupę maksymalnie 16 osobową, do niektórych grup jest przypisywanych dwóch prowadzących.

Po ukończeniu projektu studenci przedstawiają zrealizowane zadania i jest ustalana ocena. Najpierw studenci sami oceniają swoją pracę i pracę innych członków zespołu. Ostateczną ocenę ustala prowadzący biorąc pod uwagę ocenę studentów, jakość wytworzonych produktów, systematyczność i wkład pracy poszczególnych osób oraz wszelkie elementy istotne w pracy zespołowej (na przykład komunikatywność, umiejętność przedstawiania swoich racji i reagowania na krytykę, kulturę osobistą).

3. METODYKA PROWADZENIA PROJEKTÓW W RAMACH KURSU ZPI

W celu zapewnienia terminowego oraz zgodnego z budżetem wykonania przedsięwzięcia, którego wynikiem będą wysokiej jakości produkty odpowiadające założonym celom, opracowano wiele metodyk [4]. Metodyki zwinne (ang. *agile*), do których zalicza się między innymi metodyka Scrum [5,6], zakładają częste kontakty z klientem, przyrostowe precyzowanie wymagań i rozwiązań, oraz ograniczenie dokumentowania. Stąd też metodyki te często są nazywane lekkimi. W odróżnieniu od nich, w metodykach ciężkich kładzie się duży nacisk na precyzyjną specyfikację wymagań na samym początku przedsięwzięcia oraz opracowanie dokumentacji, a wszystkie etapy są ściśle określone i należy je przestrzegać [7].

Metodyka Scrum, która może być wykorzystywana nie tylko do prowadzenia przedsięwzięć informatycznych, nie wymaga wykonania od razu całego projektu a wręcz przeciwnie, planowanie postępuje wraz z postępem prac, wymagania są weryfikowane przez klienta podczas częściowych wydań produktów.

W pierwszym roku prowadzenia kursu ZPI przyjęto, że wszystkie zespoły będą pracowały w metodyce adaptacyjnej Scrum. Zatwierdzone wcześniej przez Radę Wydziału tematy projektów, zostały odpowiednio pod tym kątem dobrane.

W metodyce Scrum wyróżnia się trzy role:

- Właściciel Produktu (ang. *Product Owner*) – reprezentant zamawiającego produkt (klient),
- Zespół Scrum (ang. *Scrum Team*) – zespół wytwarzający produkt,
- Mistrz Scrum (ang. *Scrum Master*) – osoba sprawująca nadzór i odpowiedzialna za przebieg procesu wytwarzania.

Zespół Scrum pracuje w ustalonych przebiegach (iteracjach), czyli stałych przedziałach czasowych zwanych sprintami. Po każdym przebiegu następuje dostarczenie klientowi kolejnego wydania sprintu (ang. *sprint release*), na przykład kolejnych funkcjonalności produktu. Przedstawiany produkt musi być w postaci gotowej do wdrożenia, poprawny i zgodny z oczekiwaniami zamawiającego (musi przejść pomyślnie przez testy akceptacyjne).

Rolę Mistrza Scrum (kierownika projektu) pełni prowadzący zajęcia, który ustala liczbę i czas trwania sprintów. Prowadzący pełni również rolę Właściciela Produktu we wszystkich przypadkach tematów projektów nie pochodzących od rzeczywistych klientów (bywa, że przedsięwzięcia są realizowane dla klientów spoza uczelni).

Na początku Właściciel Produktu (czyli najczęściej prowadzący) opracowuje kartę wizji systemu zawierającą między innymi temat przedsięwzięcia i jego cele, minimalny zakres funkcjonalności (funkcjonalności krytyczne, które muszą być dostarczone klientowi) oraz funkcjonalności opcjonalne (pożądane). Zidentyfikowanym funkcjonalnościom przypisywane są priorytety, które są zapisywane w zamówieniu produktowym (ang. *product backlog*), i które mogą być zmieniane zgodnie z ustalonymi wymaganiami użytkownika, co ułatwia

zarządzanie zmianami i pozwala na dostosowanie ich do zmiennych wymagań Właściciela Produktu.

Każde wymaganie klienta powinno opisywać jedną cechę systemu i mieć przypisany priorytet. Na tej podstawie dla każdego sprintu opracowywany jest rejestr wymagań (lista zadań do wykonania podczas sprintu) czyli zamówienie sprintu (ang. *sprint backlog*). Dla każdego wyodrębnionego zadania (historyjki) szacowana jest jego złożoność implementacji wyrażana w abstrakcyjnych bezjednostkowych punktach (ang. *story points*). Jako pierwsze do realizacji są wybierane zadania o najwyższym priorytecie, których wykonanie jest kluczowe dla realizacji systemu (o wyborze zadań do danego sprintu decyduje Właściciel Produktu). W ten sposób powstaje plan sprintu (ang. *sprint plan*) czyli lista zadań z przypisanymi osobami do realizacji w czasie danego sprintu z przewidywanymi czasami ich realizacji (wyrażonymi w godzinach).

W przypadku 10-tygodniowych zajęć studenckich, zaleca się ustalenie dziewięciu jedno-tygodniowych sprintów. Zakres każdego sprintu ustalany jest przed jego rozpoczęciem i zapisywany w *sprint backlog'u*. Ustalana jest liczba godzin przewidziana na wykonanie całego sprintu przez zespół (na przykład 160 godzin oznacza, że na jedną osobę przypadnie 40 godzin pracy, z czego 9 godzin na zajęciach laboratoryjnych, a 31 godzin – poza zajęciami).

Poszczególni członkowie zespołu samodzielnie wybierają zadania do wykonania w ramach sprintu. Zadaniom tym na początku są przypisywane złożoności i czasy wykonania oraz statusy na przykład: nie rozpoczęte (ang. *not started*), wykonywane (ang. *in progress*), wykonane (ang. *done*). Podczas sprintu klient nie może ingerować w pracę zespołu.

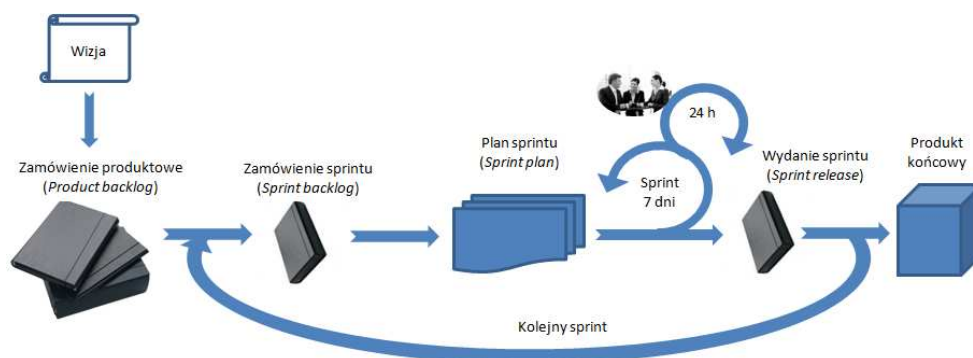
Podstawą pracy zespołu są spotkania – codzienne, krótkie (15 minutowe) na początku każdego dnia pracy, w czasie których każdy zdaje relację z tego co zrobił poprzedniego dnia, co zamierza robić w danym dniu i ewentualnie jakie napotkał problemy. Spotkania powinny być krótkie dlatego na ogół przebiegają na stojąco, przy filiżance kawy lub herbaty. Każda osoba ma do dyspozycji 2-3 minuty na wypowiedź. Podczas spotkań nie rozwiązuje się problemów tylko się je sygnalizuje.

Niektórzy studenci do planowania zadań wykorzystują diagram Gantta³, w którym na osi czasu przedstawiają zadania do wykonania. Zadania mogą być od siebie niezależne lub zależne (do rozpoczęcia jednego konieczne jest zakończenie innego), a także składać się z zadań podrzędnych.

Każdy sprint kończy się spotkaniem, podczas którego Właścicielowi Produktu prezentowany jest przyrost produktu uzyskany podczas sprintu, czyli wydanie pewnej częściowej wersji produktu, poprawnej i realizującej określone funkcjonalności zamówione przez klienta. Wydanie produktu (ang. *product release*) trwa około czterech godzin. Po tym spotkaniu, już bez Właściciela Produktu, członkowie zespołu opracowują retrospekcję sprintu (ang. *sprint retrospective*) wyszczególniając zarówno zadania, które zostały zrealizowane dobrze, jak i te, które zostały wykonane źle, napotkane problemy i ich przyczyny, wnioski na przyszłość w celu lepszej realizacji zadań itp.

Schemat metodyki Scrum przedstawiono na rysunku 1.

³ Wykres przedstawiający harmonogram zadań po raz pierwszy opracowany przez Henry'ego Gantta w 1910 roku.



Rys. 1. Schemat metodyki Scrum

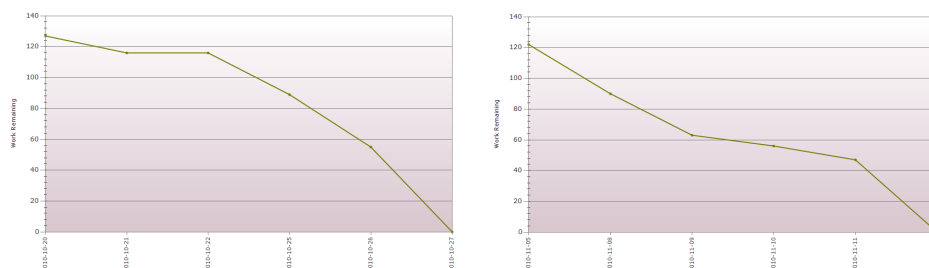
4. ŚRODOWISKO PROJEKTOWE MS TFS

Aby umożliwić studentom efektywną pracę nad wspólnym projektem, a prowadzącym zajęcia nadzorowanie i śledzenie postępów ich prac, w laboratoriach uczelnianych zainstalowano narzędzie firmy Microsoft *Visual Studio Team Foundation Server 2010* (TFS). System ten pozwala na prowadzenie przedsięwzięć zespołowych, planowanie i koordynację prac, usprawnienie pracy nad zadaniami, standaryzację dokumentów, dostęp do wspólnych zasobów, łatwą wymianę informacji oraz wizualizację przebiegu pracy (tworzenie raportów).

Na rynku dostępnych jest wiele różnych narzędzi do pracy grupowej, o wyborze środowiska TFS zadecydowała jego odpowiednia funkcjonalność, bezpłatne udostępnienie systemu uczelni przez firmę Microsoft oraz obiecane wsparcie podczas wdrażania. Narzędzie to jest wdrożone w wielu firmach komercyjnych. Tak więc studenci podczas zajęć ZPI poznają środowisko wykorzystywane często zarówno podczas praktyk jak i w pracy zawodowej.

Na podstawie wizji systemu, przygotowanej przez prowadzącego, administrator środowiska TFS definiuje projekt zespołowy (ang. *Team Project*) i przypisuje do niego członków zespołu.

Postęp prac w projekcie pozwalają śledzić diagramy wypalania. Diagram wypalania dla sprintu (ang. *Sprint Burndown Chart*) przedstawia realizację zadania przez cały zespół w kolejnych dniach trwania sprintu. Przykłady dwóch diagramów wypalania przedstawiono na rysunku 2. Na osi Y są planowane godziny na wykonanie zadania w jednym sprincie (dla pierwszego sprintu przedstawionego na rysunku 2 zaplanowano 128 godzin, a dla drugiego – 120 godzin). Z wykresów wynika, że w obu sprintach praca przebiegała prawidłowo, systematycznie i zaplanowane zadania zastały ukończone w terminie. Prowadzący musi jednak sprawdzić jakość wykonanych zadań i wszystkich wytworzonych artefaktów.



Rys.2. Przykłady diagramów wypalania dla dwóch sprintów

5. TYPY POSTAW CZŁONKÓW ZESPOŁÓW

Duże znaczenie dla pomyślnego przebiegu prac przy przedsięwzięciu informatycznym ma dobór składu zespołu deweloperskiego (projektowego, wytwórczego).

Uwzględniając charakter prac wykonywanych w czasie studiów, praktyk, czy w przyszłej pracy zawodowej, nauczyciele akademicki muszą nie tylko przekazywać studentom wiedzę teoretyczną i praktyczną, zapoznawać ich z odpowiednimi metodykami i narzędziami wspierającymi pracę, ale również przygotować do pracy w zespole oraz odpowiednio kształtować cechy osobowościowe i postawy społeczne. Podczas zajęć dydaktycznych studenci reprezentują różne typy postaw, których zestawienie przedstawiono w tabeli 1.

Zaobserwowane postawy członków zespołów, w schematycznym ujęciu, przedstawiono na rysunku 3. Oczywiście najbardziej pożądanymi są studenci zaangażowani, chętni do pracy, posiadający wiedzę i odpowiednie kompetencje, reprezentujący postawę „chce, umie”. Najtrudniej pracuje się z osobami, które nie mają wiedzy ani chęci do jej zdobycia (postawa „nie chce, nie umie”).

chce umie	chce nie umie
nie chce umie	nie chce nie umie

Rys. 3. Klasyfikacja typów postaw

Każda osoba może odgrywać różne role w zespole, ale do pewnych jest bardziej predysponowana. Rola zgodna z predyspozycjami zwiększa efektywność pracy. Przykłady cech przydatnych do pełnienia różnych ról w zespole projektowym:

- kierownik projektu: umiejętność organizacji pracy (w tym pracy zespołowej), umiejętność pracy z klientem, zdolność kierowania zespołem, umiejętność oceny pracy i ludzi, odpowiedzialność, doświadczenie, odporność na stres;
- analityk biznesowy: zdolność logicznego myślenia i wyciągania wniosków, intuicja, doświadczenie, wiedza dziedzinowa, dociekliwość, komunikatywność, umiejętność pracy z klientem i pracy zespołowej, dyskrecja;
- projektant bazy danych: dokładność, intuicja, doświadczenie, sumienność, zdolność analitycznego myślenia, dbałość o szczegóły, skrupulatność, systematyczność;
- programista: umiejętność pracy zespołowej, odpowiedzialność, samodzielność, dokładność, terminowość, zdolność do szybkiego uczenia się, odporność na stres;
- tester: systematyczność, cierpliwość, intuicja, kreatywność, perfekcjonizm, dociekliwość, rozsądek, dyplomacja (przydatna w przekazywaniu uwag krytycznych programiście), odkrywczność, umiejętność przekonywania (na przykład programistów o konieczności dokonania poprawek), umiejętność podejmowania decyzji (co testować, kiedy zakończyć testowanie w danym etapie);
- dokumentalista: dokładność, cierpliwość, sumienność, terminowość, rzetelność, pedantyczność, znajomość i rozumienie zagadnienia, systematyczność.

Do określenia typu osobowości można wykorzystać wskaźnik psychologiczny MBTI (ang. *Myers-Briggs Type Indicator*), który jest kodem czteroliterowym powstającym z odpowiedzi na pytania dotyczące czterech obszarów: czerpania energii, zbierania informacji, podejmowania decyzji i stylu życia [2].

Tab. 1. Typy postaw studentów

Postawa	Prace	Przyjmowanie uwag	Rola nauczyciela
I	dobrze	pozytywne	podnoszenie wymagań, poszerzanie zainteresowań i wiedzy
II	dobrze	negatywne	podnoszenie wymagań, poszerzanie zainteresowań i wiedzy, wykształcenie umiejętności przyjmowania uwag (krytyki) i prowadzenia dialogu,
III	błędne	pozytywne	zachęcenie do uzupełnienia wiedzy; wykształcenie samokrytycyzmu
IV	błędne	chętny do poprawiania wskazanych błędów ale nieskuteczny, popęlnia wiele nowych błędów, których nie widzi	zachęcenie do uzupełnienia wiedzy; wykształcenie: krytyczności, rzetelności, systematyczności, samodzielności
V	błędne	brak porozumienia, brak wiedzy, brak samokrytyczności	zachęcenie do uzupełnienia wiedzy; wykształcenie: umiejętności pracy w zespole, systematyczności, rzetelności, umiejętności przyjmowania krytyki, samodzielności, samokrytycyzmu

Z obserwacji autorów wynika, że dla wielu studentów dużym problemem jest brak umiejętności oceny (siebie, innych członków zespołu, wykonanych produktów) oraz brak umiejętności przyjmowania uwag i krytyki. W tym celu na zajęciach prace studentów są oceniane przez nich samych a także omawiane przez innych studentów, pod kątem zalet i wad z jednoczesnym komentarzem, w jaki sposób można poprawić jakość przedstawianych produktów.

Studentów, jak wielu innych ludzi młodych, cechuje często nadmierny optymizm i brak realnej oceny zagrożeń, ryzyka, umiejętności przewidywania przeszkód i ścieżek krytycznych. Każdy błąd, według nich, jest już ostatnim i łatwym do poprawienia. Niestety, poprawki zajmują im więcej czasu niż przewidywali, a wykryty błąd okazuje się, że nie jest ostatnim. Stąd dużym problemem jest terminowe oddawanie zadań.

Problemem bywa również nadmierny perfekcjonizm i drobiazgowość, skupianie się na mało istotnych szczegółach kosztem rzeczy ważnych. W efekcie, pomimo dużego nakładu pracy i czasu, całość nie zostaje ukończona w przewidzianym terminie. Tak więc cechy pozytywne takie jak skrupulatność, cierpliwość i wytrwałość w dążeniu do celu, mogą być czasami wadami a nie zaletami.

6. WNIOSKI

Jakość produktów wytwarzanych podczas realizacji przedsięwzięć informatycznych w dużej mierze zależy od kompetencji i rzetelności wszystkich osób związanych z przedsięwzięciem. Właściwy projekt, implementacja, testowanie, dokumentowanie, wdrożenie i utrzymywanie systemu z dużym prawdopodobieństwem zapewni zadowolenie z jego użytkowania. Dostępne narzędzia wspierają etapy projektowania i wytwarzania oprogramowania, ale w dalszym ciągu nie zastępują ludzi niezbędnych w tym procesie. Na efekt końcowy duży wpływ ma brak w zespole ludzi z odpowiednimi kwalifikacjami i predyspozycjami, potencjalnych użytkowników systemu, ekspertów dziedzinowych, uczestników procesów biznesowych. Zaniedbania przy tworzeniu zespołów projektowych, trudności z pozyskaniem specjalistów i wysokie koszty ich zatrudnienia mają negatywny wpływ na przebieg przedsięwzięć i produkty końcowe są złej jakości.

Duże rozmiary podejmowanych przedsięwzięć informatycznych wymuszają ich realizację w dużych zespołach. Kurs Zespołowe Przedsięwzięcie Inżynierskie realizowany na Wydziale Informatyki i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej ma na celu zapoznanie studentów z rzeczywistym środowiskiem pracy zespołowej i metodyką wytwarzania oprogramowania. Anonimowa ankieta, przeprowadzona wśród studentów, na temat zajęć ZPI wykazała, że studenci dobrze ocenili wybór metodyki Scrum, która wymuszała systematyczność i transparentność pracy, tworzenie na bieżąco artefaktów oraz umożliwiła zbudowanie silnych więzi w zespole.

Nietrudne do opanowania narzędzie firmy Microsoft *Visual Studio Team Foundation Server 2010* umożliwia przechowywanie dokumentów we wspólnym repozytorium, kontrolę aktywności poszczególnych członków zespołu, a także obserwowanie postępów prac (poprzez diagramy wypalania) nie tylko własnych, ale wszystkich innych zespołów.

Istotnym elementem zajęć jest uwrażliwianie studentów na potrzeby odbiorców wytwarzanych produktów. Systemy informatyczne tworzone są dla ludzi. To użytkownicy systemów muszą być zadowoleni i odczuwać satysfakcję z pracy z nimi.

Pracodawcy oczekują od zatrudnianych osób dobrego przygotowania do pracy w zespole, znajomości metodyk prowadzenia przedsięwzięć informatycznych (na przykład metodyki Scrum), umiejętności społecznych niezbędnych w relacjach z innymi ludźmi, zdolności identyfikowania zagrożeń oraz oceny jakości produktów i pracy.

7. BIBLIOGRAFIA

- [1] Ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. z dnia 30 sierpnia 2005 r.), <http://isip.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU20051641365>.
- [2] The Myers and Briggs Foundation, www.myersbriggs.org, 2011.
- [3] Frączkowski K.: *Zarządzanie projektem informatycznym: projekty w środowisku wirtualnym: czynniki sukcesu i niepowodzeń projektów*, Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2003.
- [4] Koszłajda A.: *Zarządzanie projektami IT. Przewodnik po metodykach*, Gliwice, Helion 2010.
- [5] Schwaber K.: Sutherland J.: *The Scrum Guide. Przewodnik po Scrumie: Reguły Gry*, 2011.
- [6] Schwaber K.: *Agile Project Management with Scrum*, Microsoft Press 2004. Wyd. polskie: *Sprawne zarządzanie projektami metodą Scrum*, Warszawa, A.P.N. Promise 2006.
- [7] Szyjewski Z.: *Zarządzanie projektami informatycznymi. Metodyka tworzenia systemów informatycznych*, Warszawa, Placet 2001.