

**TRANS-fair –
Trwała współpraca
i rozwój kooperacji
nauki z gospodarką**

TRANS-fair – Trwała współpraca i rozwój kooperacji nauki z gospodarką

pod redakcją
Marzeny Szewczuk-Stępień i Łukasza Dymka

Recenzja naukowa
Kazimierz Szczygielski

© Copyright by Instytut Trwałego Rozwoju, Opole 2015
Wszystkie prawa zastrzeżone.

Instytut Trwałego Rozwoju
ul. Ozimska 4/7,
45-057 Opole

Wydanie 1
Egzemplarz bezpłatny
Nakład: 200 egz.

ISBN 978-83-63023-06-5

Korekta językowa: EXPOL, P. Rybiński, J. Dąbek Spółka Jawna
Skład i łamanie: EXPOL, P. Rybiński, J. Dąbek Spółka Jawna
Druk: EXPOL, P. Rybiński, J. Dąbek Spółka Jawna
Projekt okładki: EXPOL, P. Rybiński, J. Dąbek Spółka Jawna



„TRANS-fair – Trwała współpraca i rozwój kooperacji nauki z gospodarką”
Projekt współfinansowany jest z Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki – Priorytet VIII,
Regionalne kadry gospodarki, Działanie 8.2 Transfer wiedzy, Poddziałanie 8.2.1 Wsparcie dla współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw

Spis treści

Słowo wstępne	5
Michalina Młynek, Katarzyna Witkowska, Paweł Wojtun, <i>Cele, przebieg i rezultaty projektu</i>	9

I CZĘŚĆ: Znaczenie innowacji w rozwoju przedsiębiorstw

Iwona Pisz, <i>W kierunku działań innowacyjnych w polskich przedsiębiorstwach</i>	13
Anna Jasińska-Biliczak, <i>Fundusze poręczeniowe źródłem finansowania projektów innowacyjnych – ekonomiczna i społeczna rola poręczenia w rozwoju Śląska Opolskiego</i>	27
Iwona Łapuńska, Dariusz Olejnik, <i>Wdrażanie innowacji w przedsiębiorstwach zgodnie z podejściem projektowym</i>	38
Grażyna Suchacka, <i>Przykład zastosowania reguł asocjacyjnych w sklepie internetowym</i>	53
Adam Czubak, <i>Systemy ERP i ich integracja</i>	67
Joanna Rut, <i>Innowacyjne rozwiązania zwiększające zakres świadczonych usług w wybranym przedsiębiorstwie</i>	75

II CZĘŚĆ: Wdrażanie innowacji – szanse, możliwości, potencjał

Katarzyna Marek-Kołodziej, <i>Wdrożenie innowacji organizacyjnej poprzez projekt – studium przypadku</i>	87
Aleksandra Otawa, <i>Rola marketingu internetowego w e-biznesie</i>	101
Katarzyna Książek, <i>Współtraca naukowo-badawcza Instytutu Fizyki UO z PZ Stelmach w ramach programów stażowych</i>	114
Katarzyna Postrzednik-Lotko, <i>Nowe media a nauka języka obcego jako propozycja wdrożenia innowacji</i>	127

Katarzyna Rudnik, Krzysztof Franczok, <i>Elastyczne sterowanie na linii produkcyjnej okien PCV</i>	137
Anna Król, <i>Procesy towarzyszące wmywaniu chromu z materiałów budowlanych</i>	149
Katarzyna Mazur-Kajta, <i>„Be open-tech” – otwarcie na umiejętności techniczne w Nutricia Zakłady Produkcyjne Sp. z o.o.</i>	161

Słowo wstępne

Innowacje to nie tylko słowo, to hasło, które robi na świecie niewyobrażalną karierę. Dziś, kiedy mówimy „rozwój” mamy na myśli najczęściej właśnie innowacje. Okazuje się, że nowe, świeże pomysły i twórcze podejście do rozwiązania problemu nie gwarantuje już sukcesu. On zapewniony jest tylko przez takie pomysły, które mają swoje ekonomiczne uzasadnienie. Nie wystarczy zatem, aby przyjęte rozwiązanie zaspakajało identyfikowane potrzeby, a niezbędne staje się zaspakajanie pragnień. Pragnienie rozumiane jest jako szczególnie, ściśle określony sposób zaspokojenia potrzeby. Gdy jesteśmy głodni możemy tę potrzebę zaspokoić dowolną formą pożywienia, ale wyjątkowo rzadko to robimy. Znacznie częściej pragniemy zaspokojenia potrzeby spożywając tę, czy inną potrawę, a najlepiej kiedy jest ona naszą ulubioną. Tu leży główny problem związany z naszymi pragnieniami, bo skąd mielibyśmy wiedzieć, co jest naszą ulubioną potrawą, jak nigdy jej dotąd nie próbowaliśmy? I w tym miejscu pojawia się inny rodzaj innowacji. Bezpośrednie zaspakajanie pragnień możliwe jest dzięki innowacjom produktowym lub procesowym (w odniesieniu do obszaru usług). Natomiast za sprawą innowacji marketingowych, czy w mniejszym stopniu organizacyjnych wpływamy na określone zachowania pozwalające na skłanianie klientów, aby zechcieli spróbować. Oczywiście może okazać się, że każdy dobry produkt musi posiadać komponent innowacji bezpośredniej i pośredniej, ale czy można obyć się w ogóle bez innowacji? Przecież klasyczne podejście do uzyskiwania przewagi konkurencyjnej wskazuje, że najszybciej można ją osiągnąć dzięki przywództwu cenowemu lub dywersyfikacji. Najciekawsze jest jednak to, że innowacje nadają temu podejściu jeszcze większego i bardziej oczywistego znaczenia. Obniżenie poziomu cen czynników produkcji musi się kiedyś skończyć, gdyż jest przecież granica kwoty, poniżej której pracownicy nie będą chętni podjąć zatrudnienia. W związku z tym należy szukać rozwiązań pozwalających zdystansować się od konkurencji. W dniu dzisiejszym, jak nigdy dotąd, przedsiębiorstwa konkurują ze sobą właśnie innowacjami. Organizacja, która ma wyłączne prawo dostępu do określonego produktu czy usługi, może dyktować warunki pozostałym uczestnikom rynku. Dziś kooperujące ze sobą Apple i Samsung wciąż walczą o uznanie

praw do ochrony niektórych rozwiązań, bo wiedzą, że ten kto ma do nich prawo, ten ma władzę.

W związku z powyższym dość zastanawiające jest wykorzystywanie innowacji w małych lokalnych przedsiębiorstwach. Czy rzeczywiście, aby sprawnie funkcjonować niezbędne jest wdrożenie innowacji? Trudno jest na tak postawione pytanie odpowiedzieć jednoznacznie. Są takie organizacje, dla których najwyższą wartością jest tradycja i wykorzystywanie rozwiązań znanych oraz cenionych od lat. Niemniej znakomita większość przedsiębiorstw poszukuje rozwiązań pozwalających na bardziej wydajną i efektywną produkcję przy równoczesnym zwracaniu uwagi na to, aby koszt był możliwie najniższy. W takiej sytuacji poszukuje się rozwiązań sprawdzonych, czyli najczęściej maszyn i urządzeń będących rozwiązaniem innowacyjnym innego podmiotu. Takie podejście jest najczęstsze i relatywnie najbezpieczniejsze, ale niestety wiąże się z niebezpieczeństwem, że konkurencja korzystając z takich samych maszyn i urządzeń zaoferuje produkt lub usługę po bardziej atrakcyjnej cenie. Co zatem zrobić, aby uniezależnić się od gotowych rozwiązań innowacyjnych? Takim rozwiązaniem jest innowacja o charakterze dedykowanym. Wiele śmiałych i odważnych podmiotów gospodarczych jest często za małymi lub słabymi, aby samodzielnie wykreować innowacyjne rozwiązanie, które później wdroży do realizacji. W takim przypadku właściwym rozwiązaniem jest wykorzystanie transferu wiedzy pomiędzy nauką a biznesem. Te środowiska mają wiele ze sobą wspólnego pomimo, że nie zawsze to dostrzegają. Wspólnym celem jest dążenie do poszukiwania rozwiązań pozwalających przesunąć granicę poznania. Niemniej biznes robi to w celu zysku, a nauka w celu czysto poznawczym. Odmienność celów rozwojowych, szczególnie widoczna w polskim środowisku nauki, stanowi istotny problem we właściwym postrzeganiu wspólnej płaszczyzny współpracy. W związku z powyższym niezbędnym elementem jest tu samorząd, który staje się katalizatorem właściwych reakcji.

Dzięki realizacji projektu: „TRANS-fair - Trwała współpraca i rozwój kooperacji nauki z gospodarką”, który jest finansowany w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki (Priorytet VIII Regionalne kadry gospodarki, Działanie 8.2. Transfer wiedzy, Poddziałanie 8.2.1 Wsparcie dla współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw) możliwe stało się zrealizowanie staży przedstawicieli świata nauki w przedsiębiorstwach oraz pracowników przedsiębiorstw w środowisku naukowym. Powstałe propozycje rozwiązań innowacyjnych stanowią ważny punkt w tworzeniu właściwych relacji partnerskich w regionie.

Celem opracowania jest przedstawienie teoretycznych i praktycznych uwarunkowań rozwoju regionalnego transferu wiedzy. Osiągnięcie postawionego celu możliwe staje się dzięki interdyscyplinarnemu podejściu wykraczającemu poza konwencjonalnie przyjęte schematy.

Opracowanie składa się z dwóch części. W pierwszej autorzy starają się zaprezentować ogólne ramy występowania innowacyjności zarówno w układzie branżowym jak również regionalnym. Prezentowane artykuły stanowią niezwykle ważny głos w dyskusji nad kształtem szeroko pojmowanej współpracy w ramach transferu wiedzy. Wraz z kolejnymi rozdziałami zmierzamy do bardziej konkretnych rozwiązań adresowanych do określonej grupy podmiotów gospodarczych. Część druga stanowi tym samym zapis działań operacyjnych pracowników naukowych, którzy często w formie studium przypadku prezentują propozycję innowacyjnych rozwiązań. Ta część to swoisty zapis dokumentujący istotę współpracy nauki z biznesem. Pomimo, że jest elementem opracowanym przez pracownika naukowego stanowi ważny krok w kierunku praktycznego wymiaru współpracy.

Redaktorzy

Cele, przebieg i rezultaty projektu

Nasza jednostka – Instytut Trwałego Rozwoju – po raz kolejny realizowała projekt związany ze wsparciem na rzecz współpracy nauki z przedsiębiorstwami z obszaru województwa opolskiego. Całość działań opierała się przede wszystkim na organizacji trzymiesięcznych staży pracowników naukowych w przedsiębiorstwach oraz pracowników przedsiębiorstw w instytucjach naukowo-badawczych.

Dzięki środkom pozyskanym z Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Działanie 8.2. Transfer wiedzy, Poddziałanie 8.2.1. Wsparcie dla współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw, w okresie 1.07.2014 – 30.06.2015 r. udało nam się zrealizować wszystkie założone w projekcie cele. Cel główny dotyczył rozwoju transferu wiedzy i wzmocnienia powiązań sfery B+R z przedsiębiorstwami na rzecz zwiększenia prac naukowych inspirowanych praktyką gospodarczą oraz wdrażania innowacyjnych rozwiązań w gospodarce. Cele szczegółowe natomiast dotyczyły:

- przekształcenia dobrych pomysłów w propozycje rozwiązań gospodarczych gotowych do zaimplementowania w przedsiębiorstwach regionu,
- umożliwienia w trakcie realizacji staży dostępu do infrastruktury instytucji naukowo-badawczej oraz podmiotów gospodarczych do ewentualnego testowania, badania lub analizowania rozwiązań,
- zachęcenia i zaangażowania do końca czerwca 2015 roku przedstawicieli stron transferu wiedzy do współpracy i wymiany informacji dzięki finansowaniu staży.

Od samego początku zainteresowanie udziałem w naszym projekcie było ogromne. W trakcie trwania rekrutacji do biura projektu wpłynęło 45 zgłoszeń wspólnych (tj. stażysta wraz z jednostką przyjmującą na staż), ale również po zakończeniu rekrutacji zainteresowanie odbyciem stażu nie malało. Liczba przesłanych zgłoszeń przerosła nasze możliwości i to niemal

dwukrotnie. Założyliśmy bowiem zorganizowanie 20 staży pracowników jednostek naukowych w przedsiębiorstwach oraz cztery staże przedsiębiorców w jednostkach naukowych. Do odbycia staży zakwalifikowane zostały więc tylko te osoby, które otrzymały od komisji rekrutacyjnej największą liczbę punktów. Pozostałe aplikacje zostały ujęte na liście rezerwowej.

Pierwsza tura staży miała miejsce w okresie październik–grudzień 2014 roku. Staż odbyło wówczas czternaście osób – dziesięć w przedsiębiorstwach oraz cztery w jednostkach naukowych. Druga tura odbyła się w okresie styczeń–marzec 2015 roku. Staż odbyło dziesięć osób w przedsiębiorstwach z terenu województwa opolskiego. W trakcie realizacji pobytów stażowych ze względu na niemalejące zainteresowanie udziałem w projekcie, postanowiliśmy ubiegać się u instytucji udzielającej dotacji, tj. Urzędu Marszałkowskiego Województwa Opolskiego, o możliwość przedłużenia projektu i zorganizowanie jeszcze jednej tury stażowej dla czterech osób, będących przedstawicielami przedsiębiorstw, którzy odbyliby swój staż w jednostkach naukowych. Nasza prośba została przyjęta pozytywnie, dzięki czemu w okresie kwiecień–czerwiec 2015 odbyła się ostatnia tura stażowa.

Każdy z uczestników projektu po zakończeniu stażu zobowiązany był do napisania raportu, zawierającego w swej treści opis osiągniętych rezultatów, jak również do złożenia ankiety ewaluacyjnej dotyczącej udziału w projekcie. Opinie zawarte w niniejszych dokumentach wskazują na dużą potrzebę realizacji tego typu przedsięwzięć. Pracownicy naukowcy podkreślali w szczególności to, iż staż umożliwił im praktyczną weryfikację posiadanej wiedzy teoretycznej oraz fakt, że projekt ten w sposób praktyczny buduje współpracę pomiędzy naukowcami i przedsiębiorcami z terenu województwa opolskiego. Dla większości naukowców pobyt stażowy przyczynił się ponadto do pogłębienia dotychczasowej wiedzy, co w przyszłości przełoży się na jakość prowadzonych przez nich zajęć dydaktycznych, jak również jakość realizowanych prac badawczych. Warto tutaj podkreślić, że dla wielu pracowników naukowych udział w projekcie był jedyną szansą pozyskania niezbędnych danych służących do prowadzenia badań naukowych.

Kolejnym ważnym rezultatem projektu wskazywanym przez pracowników naukowych była możliwość testowania, badania oraz analizowania zaproponowanych rozwiązań innowacyjnych. Dzięki temu kilka przedsiębiorstw, które dotychczas nie posiadały strategii innowacyjności firmy, postanowiło w ramach współpracy ze stażystą opracować, a następnie wdrożyć propozycje, które w sposób kompleksowy odpowiadają indywidualnym potrzebom poszczególnych przedsiębiorstw.

Przedsiębiorstwa, które zdecydowały się na przyjęcie stażystów, podkreślały w ankietach ewaluacyjnych fakt, iż zaprezentowane przez naukowców rozwiązania stanowią część większej koncepcji rozwoju firmy, przyczyniając się tym samym do podniesienia konkurencyjności i innowacyjności przedsiębiorstwa. Zdecydowana większość firm zadeklarowała wdrożenie zaproponowanych przez stażystę rozwiązań lub też niezwłocznie przystąpiła do ich realizacji. Ponadto przedstawiciele przedsiębiorstw podkreślali fakt, że projekt ten odgrywa bardzo ważną rolę w procesie budowania i zacieśniania relacji pomiędzy sferą nauki i biznesu w województwie opolskim. Co ważne, zdecydowana większość przedsiębiorstw zadeklarowała chęć kontynuowania współpracy z pracownikiem naukowym po zakończeniu projektu, co jednoznacznie pokazuje, że firmy dostrzegają wymierną korzyść płynącą z obecności w nich pracownika naukowego, np. w charakterze konsultanta lub też doradcy.

Wartości wskaźników osiągnięte w trakcie oraz po realizacji projektu przewyższyły te zakładane na etapie przygotowywania i składania wniosku o dofinansowanie. Do tego stanu przyczyniło się przede wszystkim duże zainteresowanie udziałem w projekcie zarówno pracowników naukowych reprezentujących opolskie uczelnie, jak również pracowników przedsiębiorstw.

W stażach zorganizowanych w przedsiębiorstwach udział wzięło łącznie 20 pracowników naukowych, w tym 15 kobiet i 5 mężczyzn. Osoby te reprezentowały trzy instytucje naukowo-badawcze: Politechnikę Opolską, Uniwersytet Opolski oraz Szkołę Wyższą im. Bogdana Jańskiego. Przedsiębiorstwa przyjmujące stażystów funkcjonują m.in. w branżach: budowlanej, transportowej, informatycznej, handlowej, szkoleniowej, spożywczej. Wielkość podmiotów, w których zorganizowano pobyty stażowe, przedstawia się następująco: dziewięć mikroprzedsiębiorstw, sześć małych, cztery średnie i jedno duże przedsiębiorstwo. Rezultatem pobytów stażowych jest 20 propozycji innowacyjnych rozwiązań, wypracowanych przez pracowników naukowych.

W stażach zorganizowanych w jednostkach naukowych uczestniczyło ośmiu przedstawicieli przedsiębiorstw, w tym siedmiu mężczyzn i jedna kobieta. Jednostkami przyjmującymi stażystów były: Politechnika Opolska, Uniwersytet Opolski, opolski oddział Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych oraz Wyższa Szkoła Zarządzania i Administracji w Opolu. Reprezentantami środowiska przedsiębiorstw były trzy osoby samozatrudnione, jeden pracownik mikroprzedsiębiorstwa, dwóch pracowników małych oraz dwóch pracowników dużych przedsiębiorstw. Branże, w których funkcyj-

ją podmioty kierujące swoich przedstawicieli na staż to: nauka języków obcych, produkcja żywności, sprzedaż hurtowa drewna, materiałów budowlanych i wyposażenia sanitarnego, produkcja filmowa i telewizyjna, ferma ślimaka jadalnego, projektowanie i produkcja wysokosprawnych wymienników ciepła, roboty budowlane, tworzenie projektów architektonicznych.

Podsumowując całość działań zrealizowanych podczas 11 miesięcy trwania projektu, widzimy, że pojęcia transferu wiedzy, innowacji, wzmocnienia współpracy pomiędzy sferą nauki i biznesu, wzrostu rozwoju firmy, zdobycia nowych doświadczeń, są czymś więcej niż teoretycznymi założeniami projektu. Są realnym efektem, osiągniętą korzyścią i wysoką wartością. Wprawdzie potrzeba wdrażania innowacji oraz budowania mechanizmów ułatwiających transfer wiedzy pomiędzy sferą nauki i biznesu ciągle jest duża, to jednak szereg działań realizowanych w regionie sprzyja poprawie kondycji sektora B+R, przy współpracy tych dwóch środowisk. Na razie korzyści widoczne z realizacji projektu „Trans-fair (...)” widoczne są głównie na poziomie uczestniczących w projekcie podmiotów, żywimy jednak nadzieję, że dzięki podobnym inicjatywom świadomość korzyści wynikających ze współpracy naukowców z przedsiębiorcami zaistnieje również wśród pozostałych reprezentantów opolskiej gospodarki.

W kierunku działań innowacyjnych w polskich przedsiębiorstwach

Wprowadzenie

Zarządzanie współczesnym przedsiębiorstwem jest procesem szczególnie złożonym. Wynika to z faktu, że odbywa się w warunkach niepewności i ryzyka. Współczesne zarządzanie jest często postrzegane zarówno przez praktyków, jak i naukowców jako swoista „wędrówka przez chaos” [Barcik 2008, s. 9]. W ostatnich kilku dekadach miało miejsce wiele zasadniczych zmian w stosunku do wcześniejszych cech otoczenia realizowanych procesów biznesowych. W praktyce oznaczało to zmiany m.in. w zarządzaniu danym przedsiębiorstwem. Z obserwacji rynku oraz analizy literatury tematu wynika, że wzrasta znaczenie podejścia procesowego oraz projektowego w przedsiębiorstwach w obliczu coraz intensywniejszego rozwoju gospodarczego, zarówno rosnącej liczby, jak i różnorodności produktów i usług [Pisz, Łapuńska 2015]. Ponadto ważną rolę odgrywają różnorodne innowacje w przedsiębiorstwach, szczególnie w sektorze małych i średnich (MSP). W odniesieniu do współczesnych przedsiębiorstw zauważa się, że przedsiębiorcy są zmuszeni do przekształcania sposobu myślenia, redefiniowania własnych procesów biznesowych. Zrozumienie zachodzących zmian i ich konsekwencji dla zarządzania przedsiębiorstwem jest szczególnie istotne z punktu widzenia sprawnego, skutecznego oraz efektywnego zarządzania przedsiębiorstwami we współczesnej gospodarce. W praktyce oznacza to między innymi konieczność poszukiwania oraz wdrażania do praktyki nowych, innowacyjnych rozwiązań w zakresie zarządzania danym przedsiębiorstwem oraz oferowanych produktów i usług. Proces innowacji wiąże się ze zmianami zarówno dla przedsiębiorstwa wdrażającego daną innowację, jak i dla jego klientów, tworząc nową wartość [Walas-Trębacz 2014, s. 70].

Pożądaną cechą współczesnego przedsiębiorstwa jest umiejętność przewidywania zmian, przystosowania się do nich. Podyktowane jest to dynamiką zmian uwarunkowań takich, jak: uwarunkowania technologiczne, społeczne, polityczne, prawne i ekonomiczne. Należy podkreślić, że sytuacja przedsiębiorstwa jest ściśle uzależniona od zmian zachodzących w otoczeniu, zarówno bliższym jak i dalszym. Jak wynika z praktyki, zarządzanie w turbulentnym otoczeniu, w tym podejmowanie decyzji, szczególnie tych, które mają zasadniczy wpływ na prowadzoną działalność, jest trudne i wymaga dostępu do odpowiedniej wiedzy oraz posiadania konkretnych zdolności. Konieczne jest podejmowanie szybkich, ale zarazem skutecznych decyzji i działań mających na celu wdrożenie danych decyzji, strategii działania. W praktyce oznacza to, że przedsiębiorcy powinni osiągnąć sukces szybciej niż konkurenci. Dostęp do odpowiedniej informacji, we właściwym czasie oraz posiadanie odpowiednich zdolności są jednymi z istotnych czynników, które determinują osiągnięcie sukcesu podjętych działań przez przedsiębiorców. Przewaga konkurencyjna w turbulentnym otoczeniu opiera się na zdolnościach przedsiębiorstwa, które są dynamiczne [Teece, Pisano, Shuen 1997, s. 509]. Oznacza to w praktyce zdolność do odnowienia kompetencji tak, aby osiągnąć zbieżność ze zmieniającym się otoczeniem. Wykorzystanie szans na rynku pozwala przedsiębiorstwu zmieniać i modyfikować swoje zdolności operacyjne, które wzmacniają zdolności dynamiczne. Zdolności dynamiczne są tworzone w procesie zmian zdolności operacyjnych [Teece 2007, s. 1320]. Przedsiębiorstwo tworzy i modyfikuje swoje zdolności dynamiczne w większym lub mniejszym wymiarze, bardziej lub mniej skutecznie. Sukces przedsiębiorstwa wynika z umiejętnego korzystania z procesów, zasad, reguł postępowania i zasobów w odpowiedzi na pojawiające się szanse i zagrożenia. Należy podkreślić, że zdolności dynamiczne są zrutyinizowaną działalnością polegającą na dokonywaniu zmian w przedsiębiorstwie, szczególnie zmian strategicznych, obejmujących kombinację umiejętności i procesów, które kumulują się głównie wskutek organizacyjnego uczenia się [Bratnicki 2008, s. 323].

Mając powyższe na uwadze, przedsiębiorcy powinni stale poszukiwać nowych możliwości rozwoju oraz źródeł przewagi konkurencyjnej. W praktyce oznacza to umiejętne wykorzystywanie szans oraz okazji, w tym dostosowywanie posiadanych zasobów i kompetencji do zmieniających się stale wymagań rynkowych. Z analizy praktyki gospodarczej wynika, że do podstawowych źródeł przewagi konkurencyjnej współczesnych przedsiębiorstw zaliczyć można m.in. [Grudzewski, Hejduk 2001, s. 54]:

- szybkość oraz skuteczność tworzenia oraz rozwoju nowych i/lub ulepszonych produktów i usług o zasięgu globalnym,
- wytwarzanie w klasie światowej (ang. *world class manufacturing*) produktów połączone ze zdolnościami do natychmiastowych dostosowań wielkości oraz struktury podaży do wielkości oraz struktury popytu,
- globalny marketing umożliwiający sprawne wprowadzenie produktu i usługi na wszystkie najważniejsze rynki oraz maksymalizację satysfakcji nabywcy,
- zdolność do wysokiej akumulacji finansowej umożliwiającej mobilizację środków niezbędnych dla tworzenia oraz skutecznej sprzedaży kolejnych generacji produktów oraz koncentrację na działaniach o najwyższej wartości dodanej.

Innowacyjność przedsiębiorstwa jako źródło przewagi konkurencyjnej

Z analizy literatury tematu wynika, że kluczowe znaczenie w osiągnięciu przewagi konkurencyjnej przypisuje się innowacjom. Peter Drucker (1992) utożsamia innowacje z przedsiębiorczością i przyznaje im wiodącą rolę w rozwoju firmy, podaje również wiele przykładów innowacji, które stały się źródłem sukcesu firmy. Efektywne wdrażanie innowacji w danym przedsiębiorstwie stanowić może źródło zdobycia przewagi konkurencyjnej. O szczególnej roli innowacji w budowaniu przewagi konkurencyjnej pisali między innymi: J. Kay (1996), G. Hamel, C.K. Prahalad (1999), H. Simon (1999), M. Porter (2001). Innowacje zajmują szczególne miejsce wśród czynników warunkujących konkurencyjność przedsiębiorstw, decydują one o tempie i kierunkach rozwoju gospodarczego, wyznaczają formy i strukturę międzynarodowej współpracy przedsiębiorstw. Stanowią czynnik determinujący międzynarodową konkurencyjność przedsiębiorstw. Tempo i zakres tworzenia oraz wdrażania innowacji decyduje o przewadze konkurencyjnej danego przedsiębiorstwa. Zdaniem J. Kay'a przedsiębiorstwo może osiągnąć sukces na rynku towarów i usług pod warunkiem, że prawidłowo rozpoznaje swoje zdolności oraz umiejętnie wybiera rynek najlepiej do nich dostosowany. J. Kay do podstawowych źródeł przewagi konkurencyjnej zalicza innowacje, architekturę, reputację oraz zasoby strategiczne. W tym przypadku innowacje odnosić się mogą do produktu, technologii lub systemów organizacji i zarządzania. Tego typu innowacje mogą być oryginalne lub stanowić imitację. Według J. Kay'a oryginalne innowacje są źródłem

długotrwałej przewagi konkurencyjnej, natomiast imitacje pozwalają na uzyskanie nietrwałej przewagi.

Autorzy G. Hamel i C.K. Prahalad zwracają uwagę również na rolę innowacji. Uważają, że wykreowanie w danym przedsiębiorstwie kluczowych kompetencji pozwala zdobyć długotrwałą przewagę konkurencyjną. Przedsiębiorcy powinni dążyć do pozycji lidera w danym sektorze poprzez kreowanie nowych produktów i usług. Należy przyjąć, że podstawą kreowania kluczowych kompetencji przedsiębiorstwa jest innowacyjność, która wyraża się w budowaniu określonych dziedzin badań, gromadzeniu projektów dla uzyskania mistrzostwa w produkcji i sprzedaży produktów, które dają firmie pozycję lidera rynkowego w długim okresie.

Badania prowadzone przez H. Simona w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw MSP w Niemczech wykazały, że uzyskanie czołowej pozycji na rynku globalnym przez badane podmioty było konsekwencją wdrożenia odpowiednich strategii innowacyjnych. Prawie wszystkie przedsiębiorstwa objęte badaniami osiągnęły przywództwo na rynku. Wynikało to z podjętych przez nie działań innowacyjnych, które przyczyniły się do wykreowania się na pionierów w danym aspekcie technologii czy praktyki działania na swoim rynku.

Kluczową rolę innowacji podkreślał również M. Porter. Podejmowane przez przedsiębiorstwa działania innowacyjne umożliwiają im osiągnięcie przewagi konkurencyjnej. Przedsiębiorstwa innowacyjne dążą do wdrożenia innowacji w jej najszerszym rozumieniu. W praktyce oznacza to działania innowacyjne w znaczeniu nowej techniki oraz nowych sposobów postępowania, tworząc podstawę konkurowania i/lub ulepszając istniejące dotychczas sposoby konkurencji.

Biorąc pod uwagę przedstawione koncepcje oraz wyniki badań, m.in. w sektorze MSP, można przyjąć, że innowacyjność stanowi istotny element budowania przewagi konkurencyjnej współczesnych przedsiębiorstw. Innowacyjność jest szczególnie istotna z punktu widzenia prowadzenia biznesu przez mikro-, małe i średnie przedsiębiorstwa [Piśz 2013]. Sektor MSP stanowi o sile gospodarki krajowej, jak i Unii Europejskiej. Przedsiębiorstwa należące do sektora MSP stanowią zarówno w Polsce, jak i Unii Europejskiej najbardziej liczną grupę przedsiębiorstw. W Polsce w roku 2011 działało około 1,8 mln firm. W porównaniu z poprzednim rokiem nastąpił wzrost tej liczby przedsiębiorstw o 3,4%. Zdecydowaną większość przedsiębiorstw zarejestrowanych w Polsce, ok. 99,8%, stanowią mikro-, małe i średnie przedsiębiorstwa. W porównaniu ze średnią w Unii Europejskiej polski sektor MSP jest w większym stopniu zdominowany przez mikroprzedsiębiorstwa.

Natomiast udział małych przedsiębiorstw jest z kolei o połowę mniejszy niż w Unii Europejskiej. Należy podkreślić, że w strukturze udziału w PKB polskich przedsiębiorstw, sektor MSP generuje blisko co drugą złotówkę (47,3%), w tym mikroprzedsiębiorstwa blisko co trzecią (29,4%). Udział średnich przedsiębiorstw jest trzy razy mniejszy (10,1%) niż mikroprzedsiębiorstw, a małych – prawie cztery razy (7,8%) [Tarnava A., Zadura-Lichota 2013].

Przedsiębiorstwa z sektora MSP pełnią ważną rolę w gospodarce, tworzą bowiem znaczną część PKB i zapewniają zatrudnienie istotnej części siły roboczej. W gospodarce narodowej, jak i Unii Europejskiej, przedsiębiorstwa sektora MSP pełnią znaczącą rolę [Pisz, Łapuńska 2012]. Powyższe dane świadczą o tym, że małe i średnie przedsiębiorstwa budują potęgę gospodarczą Polski. Ich liczebność sukcesywnie wzrasta. Kondycja sektora MSP ma kluczowe znaczenie dla rozwoju zarówno polskiej, jak i europejskiej gospodarki. Determinacja, zdolność do przystosowania się do zmieniających się warunków prowadzenia biznesu, w tym do skutecznego wdrażania działań innowacyjnych, stanowi o sile przedsiębiorstw należących do sektora MSP. Wprowadzenie do praktyki działalności różnorodnych czynności o charakterze innowacyjnym pozwala na podniesienie standardu oferowanych produktów i/lub usług, umiejętności oraz efektywności gospodarowania. Należy podkreślić, że w gospodarce opartej na wiedzy w sektorze szczególnie małych i średnich przedsiębiorstw liczy się innowacyjne myślenie, które wiąże się z usprawnianiem procesów, tworzeniem nowych produktów i usług (również niematerialnych) i zarządzaniem współczesnym przedsiębiorstwem [Pisz, Bednarz 2013].

Innowacyjność polskiej gospodarki na tle innych państw członkowskich Unii Europejskiej

Stan innowacyjności polskiej gospodarki jest stale niezadowolający. Z opublikowanych danych wynika, że Polska wciąż zajmuje niską pozycję. Wartość Sumarycznego Wskaźnika Innowacyjności (ang. *Summary Innovation Index – SII*) dla Polski jest niższa od przeciętnej wartości dla wszystkich państw członkowskich Unii Europejskiej. Niski poziom innowacyjności polskiej gospodarki potwierdza ranking Innovation Union Scoreboard (IUS) z 2013 roku, według którego Polska zajęła czwarte miejsce od końca. W ostatniej edycji Innovation Union Scoreboard Polska po dwuletnim utrzymaniu się w grupie umiarkowanych innowatorów (ang. *moderate inno-*

vators) spadła w rankingu do grupy najslabszej (ang. *modest innovators*). Niska ocena polskiej gospodarki jest pochodną bardzo niewielkich wartości wskaźników dotyczących poziomu zaangażowania przedsiębiorstw, szczególnie sektora MSP w działalność innowacyjną oraz słabej współpracy w zakresie działalności innowacyjnej m.in. z jednostkami naukowymi oraz naukowo-przemysłowymi.

Niski poziom innowacyjności polskiej gospodarki potwierdza ranking innowacyjności prowadzony m.in. przez Światową Organizację Własności Intelektualnej. Wskaźnik Global Innovation Index, który umożliwia klasyfikację państw pod kątem ich potencjału i rezultatów w obszarze innowacyjności, bierze pod uwagę siedem podstawowych składowych. Dotyczą one zarówno warunków prowadzenia działalności innowacyjnej (otoczenie instytucjonalne, kapitał ludzki, infrastruktura, dojrzałość rynku, dojrzałość sektora przedsiębiorstw), jak i rezultatów tej działalności (efekty działalności naukowej, kreatywność). W opublikowanym rankingu w 2013 roku Polska znalazła się na 49. miejscu (klasyfikacja objęła 142 państwa). Oznacza to spadek z miejsca 45. Jest to sytuacja niepokojąca i wymagająca poprawy.

Kolejny ranking przygotowany przez Bank Światowy potwierdza niski poziom innowacyjności polskiej gospodarki. W niniejszym rankingu w edycji 2014 Polska została sklasyfikowana na 45. miejscu wśród 189 państw. Ranking **Ease of Doing Business** bierze pod uwagę dziesięć składowych. Dotyczą one m.in. łatwości rozpoczynania działalności przedsiębiorstwa, uzyskania kredytu, systemu podatkowego, zawierania umów i ochrony inwestorów. Według niniejszego rankingu pierwsze miejsce zajmuje Singapur. Wśród krajów europejskich najwyższe miejsce osiągnęła Dania, zajmując piątą pozycję [**Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014–2020, 2014**].

Konieczne jest zatem pobudzanie innowacyjności polskich przedsiębiorstw. Potrzebne są działania, które będą skłaniały przedsiębiorstwa do wdrażania innowacji oraz zwiększania możliwości finansowania innowacji. Przedsiębiorcy powinni być wspierani w procesie wdrażania innowacji, aby chętniej angażowali swoje fundusze w prowadzenie badań, szczególnie we współpracy z jednostkami krajowymi i/lub międzynarodowymi.

Możliwości finansowania innowacji w polskich przedsiębiorstwach

Jak wynika z badań, podstawowym problemem rozwoju innowacji w Polsce jest istnienie bariery finansowej. Wynika to z faktu, że większość innowacji wymaga zaangażowania dużych nakładów finansowych. Wysokie koszty wdrażania innowacji, niedobór kapitału własnego, jak również ograniczony dostęp do obcych źródeł finansowania przedsięwzięć, szczególnie ryzykownych, w tym przede wszystkim we wczesnych fazach ich realizacji, wpływa na poziom innowacyjności polskiej gospodarki. Należy podkreślić, że stosunkowo niewielu przedsiębiorców angażuje kapitał własny w podnoszenie poziomu innowacyjności. Szczególnie jest to zauważalne w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw.

Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej w 2014 roku stworzyło szanse na dokapitalizowanie polskich przedsiębiorstw, szczególnie mikro-, małych i średnich. Z analizy opublikowanych w tym zakresie danych wynika, że polscy przedsiębiorcy z większym lub mniejszym sukcesem brali udział w projektach współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej, zarówno na uruchomienie działalności gospodarczej, jak i na rozwój nowych produktów, rozbudowę infrastruktury, ekspansję na nowe rynki itp. Ze szczegółowej analizy danych wynika, że najbardziej skuteczne w uzyskiwaniu publicznego wsparcia są duże przedsiębiorstwa, zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym. Przykładowo w 2004 roku 11% dużych przedsiębiorstw, 9% średnich, 3% małych otrzymało wsparcie działalności innowacyjnej ze środków publicznych. Wyniki te szczególnie w sektorze MSP są niezadowolające, sektor ten był uprzywilejowany w stosunku do dużych przedsiębiorstw [GUS 2004]. Wynika to z faktu, że duże przedsiębiorstwa prowadzą zdecydowanie w większym stopniu działalność innowacyjną, mają rozbudowane struktury dedykowane tego typu procesom, są odpowiednio bardziej przygotowane do występowania z wnioskami o dofinansowanie. Działalność innowacyjna w dużych przedsiębiorstwach jest intensywniejsza w porównaniu z działalnością sektora MSP. Duże przedsiębiorstwa zdecydowanie częściej starają się o dofinansowanie z funduszy publicznych, a kwoty o jakie występują, są o wiele wyższe niż w przypadku małych i średnich przedsiębiorstw.

Należy podkreślić, że na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat polscy przedsiębiorcy mieli wiele możliwości wsparcia działalności na innowacje z funduszy Unii Europejskiej. Przykładowo w ramach realizacji **Sektorowego Programu Operacyjnego Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw** przeprowadzanego w okresie 2004–2006, przedsiębiorstwa, w szczegól-

ności małe i średnie, mogły skorzystać z dotacji na innowacje. Fundusze na ten cel pochodziły ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Strategia realizacji niniejszego programu zakładała poprawę konkurencyjności przedsiębiorstw działających na terenie Polski w warunkach Jednolitego Rynku Europejskiego. Wyznaczono dwa priorytety, które określiły obszary interwencji w ramach niniejszego programu. Pierwszy priorytet dotyczył rozwoju przedsiębiorczości oraz wzrostu innowacyjności poprzez wzmocnienie instytucji otoczenia biznesu. Przyjęty drugi priorytet programu dotyczył wsparcia przedsiębiorstw. Dzięki pozyskanym środkom przedsiębiorstwa finansowały inwestycje obejmujące m.in.: unowocześnienie technologii, poprawę jakości, poprawę stanu środowiska i poszerzenie oferty produktowej [Pokorski 2005].

Przedsiębiorcy w ramach **Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka** 2007–2013 (PO IG) mieli szansę na pozyskanie środków na wzrost ich innowacyjności. Zarówno Priorytet 3 „**Kapitał dla innowacji**” oraz Priorytet 4 „**Inwestycje w innowacyjne przedsięwzięcia**” określały instrumenty finansowe, które miały służyć tworzeniu systemu ułatwiającego innowacyjne inwestycje.

W najbliższym czasie polscy przedsiębiorcy będą mogli ubiegać się o dofinansowanie projektów w zakresie szeroko rozumianej innowacyjności o poziomie co najmniej krajowym w ramach **Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój** (PO IR) 2014–2020, którego budżet na najbliższe 6 lat wynosi 8,6 mld EUR. Jest to największy instrument wspierający polskich przedsiębiorców. Punkt wyjścia dla określenia zakresu interwencji niniejszego programu stanowiły doświadczenia wynikające z realizacji poprzedniego programu, tj. **Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka**, 2007–2013. Celem głównym PO IR jest wspieranie innowacyjności i konkurencyjności polskiej gospodarki. Podstawowym priorytetem jest zwiększenie nakładów na badania i rozwój, w szczególności poprzez [**Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014–2020**, 2014]:

- wsparcie przedsiębiorstw w obszarach innowacyjności i działalności badawczo-rozwojowej,
- podniesienie jakości i interdyscyplinarności badań naukowych i prac rozwojowych,
- zwiększenie stopnia komercjalizacji oraz umiędzynarodowienia badań naukowych i prac rozwojowych.

Realizacja niniejszego celu będzie możliwa dzięki koncentracji działań programu na [**Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014–2020**, 2014]:

- wzmocnieniu powiązań między nauką i potrzebami rynku oraz przedsiębiorstwami, w tym roli inicjatyw klastrowych w celu budowy tych powiązań,
- rozwoju innowacyjności przedsiębiorstw,
- wspieraniu tworzenia inicjatyw gospodarczych (w tym zwłaszcza MSP oraz spin-out, opartych o implementację innowacji wykorzystujących Kluczowe Technologie Prorozwojowe (ang. *Key Enabling Technologies, KET*),
- podniesieniu jakości prac B+R oraz pozycji krajowych jednostek naukowych w ramach Europejskiej Przestrzeni Badawczej,
- wsparciu działań odpowiadających na potrzebę pogodzenia wzrostu gospodarczego i poprawy wyników ekonomicznych przy jednoczesnym ograniczeniu wykorzystania zasobów (w tym także energii, wody i surowców mineralnych) i zmniejszeniu presji na środowisko.

Działaniom **Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój** (PO IR) 2014–2020 towarzyszy hasło przewodnie: wsparcie projektów od pomysłu do rynku. W ramach PO IR zakłada się, że wsparciem objęta będzie realizacja całego procesu powstawania innowacji, tj. począwszy od fazy tworzenia się pomysłu, poprzez etap prac badawczo-rozwojowych B+R, w tym przygotowanie prototypu, aż po komercjalizację wyników prac badawczo-rozwojowych. W ramach niniejszego programu przewiduje się wykorzystanie instrumentów wsparcia o charakterze zarówno dotacyjnym, jak i zwrotnym.

Program PO IR stwarza szansę na sfinansowanie zakupu nowych maszyn, urządzeń, rozbudowy oraz budowy zakładów produkcyjnych, wdrażania nowych produktów i usług. Zakłada się, że z efektów celowych dotacji korzystać będą nie tylko przedsiębiorstwa występujące z wnioskiem o dotacje, ale również konsumenci, którzy dzięki inwestycjom danych przedsiębiorstw otrzymają bardziej funkcjonalne i estetyczne produkty wysokiej jakości. W odróżnieniu od poprzednich programów pomocowych wsparcie finansowe otrzymają te przedsiębiorstwa, których rozwój oparty zostanie na oryginalnych rozwiązaniach, będących wynikiem prac badawczych, najlepiej prowadzonych wspólnie z jednostką naukową. Badania te powinny nawiązywać do krajowych lub regionalnych inteligentnych specjalizacji, które jako obszary nauki i gospodarki o największym potencjale wskazują kierunek rozwoju dla przedsiębiorstw [Kęcerski 2015].

W porównaniu do dotychczasowych programów wsparcia w obszarze innowacyjności, w ramach nowego programu zakłada się położenie większego nacisku na współpracę sektorów biznesu i nauki. W praktyce oznacza to, że preferowane będą projekty B+R, charakteryzujące się wysokim po-

tencją w zakresie komercjalizacji. Istotnego znaczenia nabiera potrzeba tworzenia mechanizmów angażujących polskie przedsiębiorstwa w prowadzenie prac w obszarze B+R, samodzielnie lub wspólnie z jednostkami naukowymi oraz innymi przedsiębiorstwami w ramach kooperacji. W tabeli przedstawiono podstawowe osie priorytetowe oraz przykładowe projekty objęte wsparciem w ramach **Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój** wraz z zakładanym budżetem na realizację przyjętych zadań.

Obecnie trwają prace nad rozporządzeniami, które umożliwią ogłoszenie konkursów w ramach projektów współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej. Zakłada się, że pierwsze konkursy w ramach **Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój** zostaną ogłoszone na koniec drugiego kwartału bieżącego roku.

Polscy przedsiębiorcy mają możliwość dodatkowo wykorzystania środków celowych w obszarze innowacji w ramach **Regionalnych Programów Operacyjnych (RPO)** oraz w programie **Polska Wschodnia**. Umiejętne wykorzystanie szans jakie stwarzają niniejsze programy determinuje sukces polskich przedsiębiorców. Powodzenie realizacji przedsięwzięć innowacyjnych w dużym stopniu zależy może od finansowego wsparcia oraz współpracy z jednostkami naukowymi na zasadach kooperacji czynnej. Zakłada się, że efektywna realizacja programów pomocowych pozwoli na podniesienie poziomu innowacyjności, a tym samym poziomu konkurencyjności polskich przedsiębiorstw, co będzie wymiernym efektem.

Tab. 1. Ramy Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój (PO IR)

Numer osi priorytetowej	Nazwa osi priorytetowej	Budżet [mld EUR]	Procentowy udział w budżecie projektu	Przykładowe programy objęte wsparciem
I	Wsparcie prowadzenia prac B+R przez przedsiębiorstwa	3,85	44,69	<ul style="list-style-type: none"> - przedsięwzięcia B+R realizowane przez firmy - sektorowe programy B+R realizowane przez konsorcja naukowo-przemysłowe - prace B+R prowadzone z udziałem funduszy kapitałowych
II	Wsparcie otoczenia i potencjału innowacyjnych przedsiębiorstw	1,04	12,11	<ul style="list-style-type: none"> - tworzenie warunków infrastrukturalnych dla prowadzenia działalności B+R przez firmy - wsparcie rozwoju otwartych innowacji - proinnowacyjne usługi MSP świadczone przez instytucje otoczenia biznesu - wsparcie ochrony własności przemysłowej firm - bony na innowacje MSP na sfinansowanie współpracy z jednostkami naukowymi
III	Wsparcie innowacji w przedsiębiorstwach	2,20	25,55	<ul style="list-style-type: none"> - wsparcie wdrożeń wyników prac B+R - kredyty na innowacje technologiczne - fundusz gwarancyjny dla wsparcia innowacyjnych firm - wsparcie firm przez fundusze typu venture capital, sieci aniołów biznesu i fundusze kapitału zaangażowanego (we wdrażaniu III osi PO IR duże znaczenie będą miały instrumenty finansowe) - wsparcie promocji i internacjonalizacji innowacyjnej firm

IV	Zwiększenie potencjału naukowo-badawczego	1,22	14,20	<ul style="list-style-type: none"> – finansowania badań naukowych i prac rozwojowych – rozwój nowoczesnej infrastruktury badawczej sektora nauki – wsparcie powstawania międzynarodowych agend badawczych – zwiększenie potencjału kadrowego sektora B+R (projekty finansowane w IV osi PO IR będą realizowane głównie przez konsorcja jednostek naukowych i naukowo-przemysłowych)
V	Pomoc techniczna	0,30	3,45	<ul style="list-style-type: none"> – dostosowanie kompetencji kadr do specyfiki realizowanych zadań – adekwatne rozwiązania organizacyjne i sprawny system zarządzania – wyposażenie w odpowiednie zasoby techniczne i informatyczne
Razem		8,60	100,00	

Źródło: opracowano na podstawie [Sacharczuk 2015].

Najbliższe lata pokażą efekty realizacji programów umożliwiających wsparcie polskich przedsiębiorców w zarządzaniu innowacjami. Zakłada się, że prowadzona polityka proinnowacyjna pozwoli na zwiększenie konkurencyjności gospodarki krajowej.

Bibliografia

1. Barcik A., *Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania przedsiębiorstwem*, [w:] *Zarządzanie przedsiębiorstwem – aspekty finansowe, informacyjno-komunikacyjne i operacyjne*, red. Howaniec H., Waszkielewicz E., Wydawnictwo Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, Bielsko-Biała 2008.
2. Bratnicki M., *Strategiczne dynamizowanie organizacji. Problem i rozwiązanie*, [w:] *Zarządzanie strategiczne. Podstawowe problemy*, red. Krupski R., Wydawnictwo Wałbrzyskiej Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości, Wałbrzych 2008.
3. Drucker P.F., *Innowacje i przedsiębiorczości. Praktyka i zasady*, PWE, Warszawa 1992.
4. Grudzewski W., Hejduk I., *Projektowanie systemów zarządzania*, Difin, Warszawa 2001.
5. GUS, *Nauka i technika w 2003 r.*, Warszawa 2004.
6. Kęcerski T., *Nauka ręką w rękę z biznesem*, „Puls Biznesu”, nr 14, 5 marca 2015.
7. Pisz I., *Potencjał innowacyjny sektora MSP*, [w:] *Wspomaganie działalności przedsiębiorczej i innowacyjnej – przykłady i doświadczenia*, red. Szewczuk-Stępień M., Opolskie Centrum Demokracji Lokalnej FRDL, Opole 2013.
8. Pisz I., Bednarz D., *Innowacyjność jako istotny czynnik konkurencyjności przedsiębiorstw w transporcie ładunków ponadgabarytowych*, [w:] *Od naukowej inspiracji do innowacji w przedsiębiorstwie. Praktyczna aplikacja wiedzy Asystentów Innowacji*, red. Szewczuk-Stępień M., Adamska M., Instytut Trwałego Rozwoju, Opole 2013.
9. Pisz I., Łapuńka I., *The idea of operationalization of the conceptual model of project driven orders for small and medium-sized enterprises in condition of uncertainty*, [w:] *Innovations in management and production engineering*, red. Knosala R., PTZP, Opole 2012.
10. Pisz I., Łapuńka I., *Zarządzanie projektami w logistyce*, Difin, Warszawa 2015.

11. Pokorski J., *Sektorowy Program Operacyjny Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw Działania 2.1, 2.3, 1.2.1, 1.2.2. Efekty wsparcia przedsiębiorstw i otoczenia biznesu*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2005.
12. *Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014–2020, 2014* <http://www.fundusze.uj.edu.pl/documents/31275205/984cf17c-67cf-44dc-89d6-b636b8116707>, (dostęp: 11.03.2015).
13. Sacharczuk S., *POIR zachęci przedsiębiorców do innowacji*, „Puls Biznesu”, 5 marca 2015.
14. Teece D.J., *Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance*, *Strategic Management Journal*, 2007, Vol. 28.
15. Teece D.J., Pisano G. and Shuen A., *Dynamic capabilities and strategic management*, *Strategic Management Journal*, 1997, Vol. 18, Nr 7.
16. Tarnawa A., Zadura-Lichota P. (red.), *Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce w latach 2011–2012*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2013.
17. Walas-Trębacz J., *Źródła przewagi konkurencyjnej w doskonaleniu łańcucha wartości przedsiębiorstwa*, *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, 2014, Nr 7.

Fundusze poręczeniowe źródłem finansowania projektów innowacyjnych – ekonomiczna i społeczna rola poręczenia w rozwoju Śląska Opolskiego

Streszczenie

Tematyka funkcjonowania i rozwoju sektora małych i średnich przedsiębiorstw od początku transformacji systemowej polskiej gospodarki jest przedmiotem szczególnego zainteresowania. Wskazuje się na rolę i znaczenie tego sektora nie tylko w kategoriach ekonomicznych, ale także społecznych i politycznych oraz, ze względu na swoją specyfikę, nierozzerwalne związanie z regionem, w którym funkcjonują.

Istotnym elementem działań na rzecz wzmocnienia sfery otoczenia biznesu, zapewnienia jej rozwoju, jest rozwój potencjału instytucji finansowych funkcjonujących w regionie.

W ostatnich latach obserwować można aktywność różnych podmiotów, zarówno związanych z samorządem terytorialnym, jak i pozostających poza nim, skierowaną do sektora małych i średnich przedsiębiorstw. Przejawem tej aktywności są zarówno nowo tworzone instrumenty finansowe czy prawne, jak i strategie rozwoju. Zaznaczyć jednak należy, że aktywność ta w dalszym ciągu powoli przekłada się na rzeczywiste innowacyjne działania.

Niniejszy artykuł, przy wykorzystaniu metody przeglądu piśmiennictwa oraz analizy danych dotyczących funduszy poręczeniowych Opolszczyzny, ma na celu wskazanie współczesnego oblicza tych funduszy oraz ich roli we wspieraniu przedsiębiorczości i rozwoju regionu, w szczególności sektora małych i średnich przedsiębiorstw.

Słowa kluczowe: fundusze poręczeniowe, finansowanie innowacji, rozwój regionalny, Opolszczyzna, Śląsk Opolski

Wprowadzenie

Rozwój regionu zachodzi na trzech nierozzerwalnie ze sobą połączonych płaszczyznach – ekonomicznej, społecznej i terytorialnej. Dla jego prawidłowego przebiegu ważna jest „identyfikacja problemów rozwojowych, występujących w strukturach regionalnych, jak i w ich otoczeniu społeczno-gospodarczym, przestrzennym i środowiskowym” [Heffner 2007, s. 5].

Zaznaczyć należy, że mimo zidentyfikowania płaszczyzn rozwoju regionalnego „fundamentalna rola przypisywana jest środowisku społeczno-kulturowemu, które określa się jako zasoby instytucjonalne regionu tworzone przez regionalne powiązania ekonomiczne, konsekwencje dotyczące życia gospodarczego i reguły zachowań wynikające z tradycji, zaakceptowane *implicitie* przez lokalne i regionalne społeczności i stanowiące bardzo ważne zasoby niematerialne rozwoju regionalnego” [Pietrzyk 2001, s. 25].

Instytucje otoczenia biznesu, tak jak samorządy i organy administracji rządowej, pomimo różnych przesłanek, dla których realizują zadania na rzecz rozwoju przedsiębiorczości, dysponują pewnym zestawem narzędzi do wspierania lokalnej przedsiębiorczości. Podmioty stosują dostępne im narzędzia w celu rozwoju sektora małych i średnich przedsiębiorstw, a szerzej – rozwoju przedsiębiorczości. Rozwój ten podyktowany jest przede wszystkim koniecznością zaspokajania potrzeb zgłaszanych przez członków społeczności lokalnych. (...) Nieudzielenie bezpośredniego wsparcia mikro-, małym i średnim przedsiębiorcom ze strony instytucji otoczenia biznesu może powodować, że ich rozwój zostanie zablokowany lub przynajmniej opóźniony w stosunku do pojawiających się możliwości [Filipiak i inni 2009, s. 231].

Tematem najbardziej interesującym przedsiębiorców z sektora małej i średniej przedsiębiorczości jest zagadnienie bezpośredniego pozyskania finansowania na inwestycje – instytucje otoczenia biznesu wskazywały fundusze strukturalne oraz własną działalność kredytową i pożyczkową jako źródła alternatywnego dla tradycyjnych (banki) sposobów pozyskiwania kapitału.

Strategia rozwoju województwa opolskiego przewiduje inicjowanie, a nawet bezpośrednie kreowanie podmiotów otoczenia biznesowego, głównie z zakresu doradztwa, wspierania przedsiębiorczości, oferowania konkurencyjnych instrumentów finansowych oraz marketingu regionalnego.

Odpowiedzią na pytanie dotyczące pozyskania finansowania zewnętrznego inwestycji, wspierającego oferty komercyjne – które w obecnym czasie są stosunkowo trudno dostępne dla przedsiębiorstw z powodu za-

ostrzonych kryteriów bankowych – i z tego samego powodu ułatwiającego dostęp do tego finansowania jest oferta funduszy poręczeniowych.

1. Fundusze poręczeniowe w Polsce

1.1. Historyczne uwarunkowania działalności funduszy poręczeniowych

Fundusze poręczeń kredytowych są instrumentem pośredniego zaspokajania potrzeb kapitałowych przedsiębiorstw. Instytucja, która udziela poręczenia¹, ułatwia przedsiębiorcom dostęp do kredytów i pożyczek poprzez przyjęcie na siebie gwarancji spłaty udzielonych kredytów i pożyczek w razie niewypłacalności przedsiębiorstwa.

Istotą działania funduszu poręczeniowego jest fakt, że rekompensuje on bankowi lub funduszowi pożyczkowemu ewentualną stratę do wysokości, na jaką opiewa umowa poręczenia, pomniejszoną o ewentualną dokonaną wcześniej spłatę części rat kapitałowych kredytu [Bartkowiak 2009, s. 38].

Genezę rozwoju funduszy poręczeniowych w Polsce można wywodzić z początków działalności organizacji mikrofinansowych na świecie w XX wieku. Były one związane ze znalezieniem sposobu na wykorzystanie biedy, która z reguły występuje w formie niekorzystnych zjawisk strukturalnych na obszarach wiejskich. Można jednoznacznie stwierdzić, że podwalinę kapitałów oraz know-how funduszy poręczeniowych w Polsce w ich obecnym kształcie stanowiły zagraniczne programy pomocowe z lat 90. XX wieku².

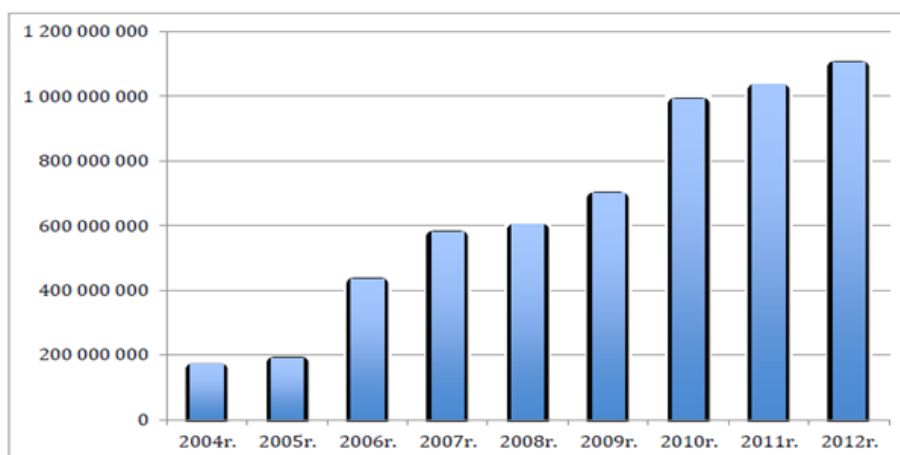
Podjęte działania jeszcze w latach 90. ubiegłego wieku zaowocowały przygotowaniem i wdrożeniem programu, który na niespotykaną wcześniej skalę dokonał finansowania funduszy poręczeniowych. Realizowany przez

¹ Fundusze w Polsce oferują małym i średnim firmom zabezpieczenie na ogół do 70% wartości kredytu lub pożyczki. Maksymalna wartość poręczenia zależy od wysokości kapitału funduszu. Większość funduszy udziela maksymalnego poręczenia o wartości od 50 do 300 tys. zł, ale występują również poręczenia o wartości powyżej tej kwoty.

² Podwalinami systemu funduszy pożyczkowych i poręczeniowych był rządowy program Projekt Rozwoju Małej Przedsiębiorczości „**TOR#10**” oraz Program „**PIL**” – Program Inicjatyw Lokalnych. W ramach tego pierwszego utworzono Fundusz Rozwoju Przedsiębiorczości (fundusze pożyczkowe) będący – obok działań mających na celu utworzenie Ośrodków Wspierania Przedsiębiorczości oraz Inkubatorów Przedsiębiorczości realizowanych w ramach tego projektu – elementem kompleksowego programu aktywnej walki z bezrobociem. Pierwsze fundusze poręczeniowe powstały w Polsce w pierwszej połowie lat 90. XX wieku w ramach programu Inicjatyw Lokalnych ze środków europejskich (PHARE).

Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości w latach 2004–2007 program był bez precedensu z uwagi na budowę zaczątków systemu funduszy, stałej wymiany doświadczeń i wymiany wiedzy pomiędzy funduszami [Raport o stanie funduszy poręczeniowych w Polsce, s. 8].

Rys. 1. Dynamika zmian kapitałów poręczeniowych funduszy w latach 2000–2012



Źródło: Raport o stanie funduszy poręczeniowych w Polsce – stan na dzień 31 grudnia 2012 r., Krajowe Stowarzyszenie Funduszy Poręczeniowych, Warszawa, październik 2013, s. 9.

Wsparcie to stanowiło pewnego rodzaju „koło napędowe” do tworzenia kolejnych programów pożyczkowych i poręczeniowych skierowanych do ostatecznych beneficjentów, czyli sektora małych i średnich przedsiębiorstw.

1.2. Działalność funduszy poręczeniowych w latach 2004–2012

Komisja Europejska oraz kraje członkowskie Unii Europejskiej dostrzegają Kogromną wagę wspierania sektora małych i średnich przedsiębiorstw. Fakt ten wpływa wprost z danych statystycznych obrazujących kondycję gospodarczą poszczególnych państw członkowskich, w tym polską, gdzie 47% PKB wytwarzają podmioty sektora MŚP, a uwzględniając przychody gospodarki – przemysłu, handlu i usług, to blisko 60% PKB.

Kolejnym istotnym czynnikiem determinującym wspieranie sektora przedsiębiorstw jest wpływ, jaki wywiera on na rynek pracy. Małe i średnie przedsiębiorstwa są największym pracodawcą, a co istotniejsze – pomimo istniejącej na rynku ogromnej konkurencji pomiędzy tymi podmiotami,

wykazują się większą przeżywalnością na rynku oraz zdolnościami adaptacyjnymi do zmieniających się warunków makroekonomicznych, niż wielkie koncerny posiadające niewspółmiernie duże kapitały.

W proces związany z rozwojem tego sektora wpisują się fundusze poręczeniowe, które z roku na rok zwiększają swoje oddziaływanie i rolę w środowisku finansowym i gospodarczym [Raport o stanie funduszy poręczeniowych w Polsce, s. 4].

Tabela 1. Zmiany średniej wartości udzielanych poręczeń przez fundusze w latach 2004–2012

Lata	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Średnia wartość poręczenia	58 760	67 913	89 625	112 071	131 047	119 521	117 769	158 343	209 587
Wzrost % r/r	100%	116%	132%	125%	117%	91%	99%	134%	132%

Źródło: Raport o stanie funduszy poręczeniowych w Polsce – stan na dzień 31 grudnia 2012 r., Krajowe Stowarzyszenie Funduszy Poręczeniowych, Warszawa, październik 2013, s. 13.

Podstawowym zadaniem funduszy poręczeń kredytowych jest ułatwienie przedsiębiorcom oraz osobom rozpoczynającym działalność gospodarczą dostępu do zewnętrznego finansowania w postaci kredytów bankowych oraz pożyczek. Fundusze poręczają zobowiązania finansowe przedsiębiorcom, którzy mają zdolność kredytową, nie posiadają natomiast wymaganych przez instytucję finansującą zabezpieczeń. Poręczenia udzielane są do 80% kwoty kredytu lub pożyczki. W niektórych przypadkach maksymalna wartość poręczenia jest ograniczona kwotowo. W zależności od funduszu, poręczeniem mogą być objęte kredyty lub pożyczki przeznaczone między innymi na: rozpoczęcie lub rozszerzenie działalności, finansowanie inwestycji, finansowanie działalności gospodarczej, wdrażanie nowych rozwiązań technicznych lub technologicznych, tworzenie nowych miejsc pracy itp. [Garski 2012, s. 62].

Odbiorcami usług funduszy poręczeniowych są małe i średnie przedsiębiorstwa nieposiadające wystarczającej historii kredytowej lub wymaganych przez bank komercyjny zabezpieczeń.

Do podstawowych zasad udzielania poręczeń należą:

1. poręczane są jedynie zobowiązania wobec instytucji, z którymi fundusz ma podpisaną umowę o współpracy,
2. poręczeń nie udziela się do uruchomionych już kredytów lub pożyczek,

3. poręczenia udzielane są w złotych polskich,
4. okres poręczenia jest nie dłuższy niż 60 miesięcy w przypadku poręczeń indywidualnych i 36 miesięcy w przypadku poręczenia portfela transakcji wystandaryzowanych (z możliwością wydłużenia o kolejne 6 miesięcy),
5. opłaty i prowizje pobierane są jedynie za okres od daty zawarcia umowy poręczenia do terminu ważności poręczenia,
6. zabezpieczeniem na wypadek roszczeń wynikających z tytułu wykonania obowiązków poręczyciela jest weksel własny in blanco przedsiębiorcy wraz z deklaracją wekslową oraz ewentualnie zabezpieczenia dodatkowe,
7. wartość poręczenia indywidualnego wynosi maksymalnie 80% kwoty udzielonego kredytu lub pożyczki.

2. Wpływ funduszy na rozwój regionalny

Świadczenie usług finansowych przez fundusze poręczeniowe oparte jest na ściśle określonych zasadach. Poręczenia przyznawane są w oparciu o regulamin funduszu, który jest indywidualny i charakterystyczny dla danego funduszu. Powoduje to regionalizację usługi oraz większe związanie – a co za tym idzie dostosowanie – funduszu z regionem, w którym działa.

Fundusze udzielają także pomocy w prawidłowym sporządzeniu wniosku o poręczenie, a niezależnie od analizy przeprowadzonej przez instytucję kredytującą, fundusz przeprowadza analizę formalno-prawną wniosku oraz dokumentów o poręczenie. Z punktu widzenia poręczeniobiorcy ważnym jest, że fundusze poprzedzają realizację usługi wstępną analizą potrzeb, wymagań i oczekiwań usługobiorcy oraz oceną możliwości realizacji usługi.

Wśród efektów działalności funduszy poręczeniowych na rynkach regionalnych i lokalnych wymienić można najważniejsze z nich:

- budowa nowatorskiej struktury pośrednictwa finansowego na rynku,
- stworzenie mechanizmu rozpoznawalności funduszy na rynku regionalnym,
- wzbudzenie w świadomości klienta (przedsiębiorcy) zapotrzebowania na produkt, jakim jest poręczenie,
- zwiększanie dostępu przedsiębiorstw do finansowania zewnętrznego [Jasińska-Biliczak 2012, s. 17],
- poprawa wskaźników makroekonomicznych takich, jak struktura zatrudnienia, dochody, obroty, etc.

Takie ujęcie roli funduszy poręczeniowych w gospodarce regionu sprawia, że oczekuje się dalszego wzrostu efektywności ich działania.

Wyrazem tak wyrażonych oczekiwań jest stanowisko Unii Europejskiej dotyczące absorpcji środków unijnych, które jednoznacznie stwierdza, że wsparcie przedsiębiorczości z instrumentów finansowych jest oparte na ocenie *ex ante*, która wykazuje występowanie zawodności mechanizmów rynkowych lub nieoptymalny poziom inwestycji, a także szacunkowy poziom i zakres zapotrzebowania na inwestycje publiczne, w tym typy instrumentów finansowych, które mają uzyskać wsparcie. Taka ocena *ex ante* obejmuje: [...] ocenę doświadczeń zdobytych podczas stosowania podobnych instrumentów i ocen *ex ante* przeprowadzonych w przeszłości przez państwo członkowskie, a także w jaki sposób te doświadczenia zostaną zastosowane w przyszłości (art. 37 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej Nr 1303/2013 z dnia 17 grudnia 2013).

Przed funduszami poręczeniowymi, tak jak i przed pozostałymi instytucjami wspierającymi sektor małych i średnich przedsiębiorstw, wraz z rozwojem gospodarki pojawiają się nowe wyzwania.

Już dziś wskazać można na konieczność stabilności prawnej dotyczącej funkcjonowania tych instytucji w celu zapewnienia ciągłości działania, zwiększenie ich kapitałów w celu zagwarantowania ich stabilności, płynności finansowej i skuteczności działania oraz dalsze wzmocnienie pozycji funduszy dla jednoznacznego określenia ich miejsca i pozycji na rynku usług finansowych.

Perspektywa finansowa lat 2014–2020 to niewątpliwa szansa dla najaktywniejszych funduszy oraz funduszy, które będą potrafiły zbudować współpracę ponadregionalną jednak na rzecz regionu i zaoferować jednolity, spójny produkt finansowy dla odbiorców, zwłaszcza dla sektora małych i średnich przedsiębiorstw.

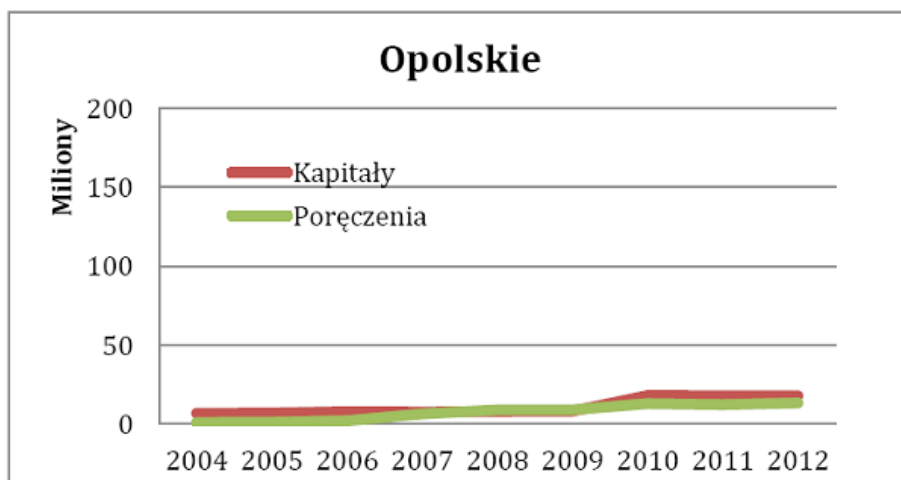
3. Wpływ funduszy poręczeniowych na rozwój Opolszczyzny

Opolski Regionalny Fundusz Poręczeń Kredytowych jest instytucją powstałą w 2007 roku działającą na terenie Opolszczyzny. Udzielane są przez ten fundusz poręczenia **do wysokości 70% wysokości kredytu lub pożyczki zaciągniętych w bankach, z którymi fundusz współpracuje**³. Okres udzielanego poręczenia wynosi od 6 miesięcy do 5 lat.

³ Bank Zachodni WBK SA, Bank Polskiej Spółdzielczości SA w Warszawie Oddział w Opolu, Bank Ochrony Środowiska SA Oddział w Opolu, Bank Przemysłowo-Handlowy PBK S.A.

Wykres nr 1 obrazuje stosunek kapitału zewnętrznego do uzyskanych poręczeń w latach 2004–2012.

Wykres 1. Stosunek kapitału zewnętrznego do poręczeń udzielonych w latach 2004–2012



Źródło: Raport o stanie funduszy poręczeniowych w Polsce – stan na dzień 31 grudnia 2012 r., Krajowe Stowarzyszenie Funduszy Poręczeniowych, Warszawa, październik 2013, s. 16.

Województwo opolskie, tak jak i pozostałe województwa, projektując rozwój regionalny, podejmowało decyzje w zakresie mechanizmów finansowania i wspierania przedsiębiorczości, przy zastosowaniu odpowiednich instrumentów inżynierii finansowej. Spośród 16 województw, początkowo tylko 5 zdecydowało się na tzw. inicjatywę JEREMIE, powierzając finansowanie menedżerowi, którym został Bank Gospodarstwa Krajowego. Pozostałe województwa realizowały własne programy regionalne, zwiększając kapitały funduszy poręczeniowych. Kolejne dwa województwa po okresie realizacji programów dotacyjnych rozpoczęły realizację programów JEREMIE⁴.

Decyzje te wpłynęły na stan rozwoju i poziom kapitałów dostępnych dla poręczania zobowiązań sektora małych i średnich przedsiębiorstw w poszczególnych województwach.

w Krakowie Oddział w Opolu, Bank Spółdzielczy w Dobrzenu Wielkim, Bank Spółdzielczy w Leśnicy, Bank Spółdzielczy w Gogolinie, Bank Spółdzielczy w Namysłowie, Bank Spółdzielczy w Prudniku, Bank Spółdzielczy w Branicach.

⁴ Województwo mazowieckie powierzyło rolę menedżera Bankowi Gospodarstwa Krajowego, natomiast województwo kujawsko-pomorskie zdecydowało się realizować projekt w oparciu o potencjał własnej instytucji finansowej, tj. Kujawsko-Pomorskiego Funduszu Pożyczkowego Sp. z o. o. z siedzibą w Toruniu.

Analiza wskaźnika – wartość kapitałów przypadających w 2012 roku na jedno przedsiębiorstwo – pokazuje, że w siedmiu województwach łączne sumy kapitałów przeznaczonych na zabezpieczanie finansowania kapitałami obcymi sektora MŚP przyjmują wartości poniżej średniej liczonej dla wszystkich województw. Dla województwa opolskiego wskaźnik ten przyjmuje wartość 483 zł i plasuje się znacznie poniżej średniej w skali kraju.

Mimo takiej oceny działalności funduszu poręczeniowego na Opolszczyźnie zaznaczyć należy, że wartość i ilość udzielonych poręczeń ma tendencję wzrostową (wykres nr 1). Coraz większy udział w finansowaniu zewnętrznym sektora małych i średnich przedsiębiorstw mają i będą mieć fundusze poręczeniowe – ich konkurencyjność potwierdza fakt, że w skali kraju na jedną osobę zatrudnioną w mikro-, małych lub średnich przedsiębiorstwach przypada średnio 70 zł poręczenia. Biorąc pod uwagę tylko świadczenia publiczno-prawne, jakie musi zapłacić przedsiębiorca do budżetu państwa w ciągu roku, w związku z utrzymaniem jednego miejsca pracy, to nakłady na wspieranie przedsiębiorstw w formie poręczeń należy uznać za bardzo niskie.

Niezbędne jest zatem takie kształtowanie i ukierunkowanie wsparcia sektora małych i średnich przedsiębiorstw, by korzystanie przez nie z pomocniczych form finansowania inwestycji stało się rozpoznawalnym znakiem tego sektora, a fundusze poręczeniowe staną się nieodłącznym elementem rynku finansowego.

Wnioski

Rozbudowany zespół instytucji otoczenia biznesu, funkcjonujących komplementarnie w powszechnie dostępnym dla przedsiębiorców systemie, warunkuje rozwój sektora małych i średnich przedsiębiorstw i mikroprzedsiębiorstw oraz właściwą absorpcję zewnętrznych funduszy pomocowych.

Ponieważ małe i średnie przedsiębiorstwa odegrały znaczącą rolę w procesach transformacji polskiej gospodarki, a przede wszystkim ich rozwój ilościowy sprzyjał łagodzeniu napięć społecznych oraz redukowaniu wysokich kosztów procesu transformacji, uznać trzeba znaczenie tego sektora dla przebudowy gospodarki polskiej. Powstające firmy sektora małych i średnich przedsiębiorstw przyczyniły się również w sposób aktywny do zmian w strukturze gospodarczej kraju, poprzez inicjowanie powstawania i rozwoju nowych dziedzin produkcji oraz nowych rodzajów usług. Odgrywały także istotną rolę w formowaniu się prywatnej własności drogą prze-

mowania i produkcyjnego zagospodarowywania części maszyn i wyposażenia prywatyzowanych wielkich przedsiębiorstw państwowych. Bardzo często w oparciu o ich potencjał powstawały nowe, mniejsze jednostki, od zasobów których to przedsiębiorstw oraz możliwości ich powiększania zależy ich przetrwanie oraz przyszła pozycja konkurencyjna przedsiębiorstwa. Szczególnie jest to istotny problem dla sektora małych i średnich przedsiębiorstw, ze względu na występujące w nich ograniczenia w dostępie do kapitału oraz wsparcia zewnętrznego, finansowania inwestycji jako takich, a w szczególności potrzeb finansowania innowacji.

Warunki działania przedsiębiorstwa mogą być rozpatrywane w różnych przekrojach. Z punktu widzenia przedsiębiorstwa istotne jest przede wszystkim wyodrębnienie zewnętrznych i wewnętrznych warunków jego działania. Uwarunkowania zewnętrzne odnoszą się do otoczenia, w którym znajduje się przedsiębiorstwo i przez ten fakt warunkują jego funkcjonowanie. Składają się na nie zjawiska i procesy zachodzące na zewnątrz przedsiębiorstwa oraz instytucje działające obok niego. Warunki te mogą mieć wpływ pobudzający bądź hamujący na rozwój tego przedsiębiorstwa.

Specyfika Opolszczyzny, wyrażająca się w strukturze rodzajowej przedsiębiorstw opartej w przeważającej mierze na małych (w tym mikro-) i średnich przedsiębiorstwach, powoduje konieczność podejmowania działań systemowych w obszarze pobudzania aktywności proinwestycyjnej, skierowanej zwłaszcza do tych przedsiębiorstw.

Mając na uwadze wskazane powody, wspierać należy te działania, które będą prowadziły do powstawania nowoczesnych technologii oraz będą znajdowały zbyt na ponadlokalnych rynkach. Dlatego też efektem działalności funduszy poręczeniowych powinno być zwiększenie finansowania zewnętrznego małych i średnich przedsiębiorstw, tak związanych z rynkiem lokalnym, w które zaangażują się zarówno banki, jak i niebankowe instytucje pośrednictwa finansowego.

Bibliografia:

1. Bartkowiak B., *Fundusze pożyczkowe i poręczeniowe w finansowaniu małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce*, CeDeWu Sp. z o.o., wyd. I, Warszawa 2009.
2. Filipiak B., Ruszała J., *Instytucje otoczenia biznesu. Rozwój, wsparcie, instrumenty*, Difin, Warszawa 2009.

3. Garski K., *Rozpoczęcie działalności innowacyjnej*, Fundusze Poręczeniowe, PARP, Warszawa 2012.
4. Heffner K. (red.), *Programowanie rozwoju regionu. Ład ekonomiczny i środowiskowo-przestrzenny*, Wydawnictwo Instytut Śląski, Opole 2007.
5. Jasińska-Biliczak A., *Alternatywne źródła pozyskiwania kapitału obcego przez przedsiębiorstwa*, [w:] P. Filip, M. Grzebyk (red.), *Nowoczesne koncepcje finansowania działalności gospodarczej*, INPRONA Wyd. Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów 2012.
6. Pietrzyk I., *Polityka regionalna Unii Europejskiej i regiony w państwach członkowskich*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
7. Raport o stanie funduszy poręczeniowych w Polsce – stan na dzień 31 grudnia 2012 r., Krajowe Stowarzyszenie Funduszy Poręczeniowych, Warszawa 2013.
8. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej Nr 1303/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r.

IWONA ŁAPUŃKA
POLITECHNIKA OPOLSKA

DARIUSZ OLEJNIK
BMK PAWLISZYN SP. Z O.O., POKÓJ

Wdrażanie innowacji w przedsiębiorstwach zgodnie z podejściem projektowym

Wprowadzenie

Innowacje będące odzwierciedleniem postępu technicznego oraz nowoczesności są jednym ze stymulatorów konkurencyjności przedsiębiorstw. Ich dyfuzja do sfery biznesu przyczynia się w dużej mierze do rozwoju krajowej gospodarki. Są również traktowane jako specyficzne narzędzia przedsiębiorczości, która wyraża się w ciągłym poszukiwaniu nowych koncepcji czynników wytwórczych i jest motorem postępu gospodarczego [Penc 1995]. Przedsiębiorstwa funkcjonujące na współczesnym, dynamicznie rozwijającym się rynku muszą cechować się innowacyjnością, efektywnością i elastycznością działań.

Transformacje systemów gospodarczych krajów wysoko rozwiniętych pokazały jednoznacznie, że biznesowe strategie przewagi konkurencyjnej oparte na wiedzy i innowacjach mogą zagwarantować trwały rozwój w perspektywie krótko- i średnioterminowej. Budowanie w Polsce gospodarki opartej na wiedzy (*knowledge-based economy*) i warunków instytucjonalnych sprzyjających innowacyjności podmiotów gospodarczych jest jeszcze w fazie inkubacji. Najszybsze tempo rozwoju osiągają te sektory, które powiązane są z rozwojem nauki i przetwarzaniem informacji.

Innowacje naukowe i techniczne oraz transfer wiedzy z nauki do przemysłu są niezbędne dla postępu cywilizacyjnego. Innowacyjne modele biznesowe, innowacyjne techniki zarządzania, rozwój nowych rynków i usług mają wpływ na różnorokie aspekty wiedzy akademickiej, która wnosi istotny wkład w proces zachodzących przemian. Badania dotyczące innowacyjności odnoszą się zazwyczaj do relacji między przedsiębiorstwami, jed-

nostkami naukowo-badawczymi oraz instytucjami otoczenia biznesowego. W regionie zauważa się rosnące znaczenie opolskich uczelni w transferze innowacji, wiedzy i technologii do biznesu oraz w budowie partnerstwa na linii biznes–nauka. Artykuł jest wynikiem współpracy pracownika przedsiębiorstwa BMK Pawliszyn Sp z o.o. z Katedrą Zarządzania Projektami Politechniki Opolskiej w ramach projektu pn. *TRANS-fair – Trwała współpraca i rozwój kooperacji nauki z gospodarką*, realizowanego przez Instytut Trwałego Rozwoju. Celem projektu był rozwój transferu wiedzy i wzmocnienie powiązań sfery B+R z przedsiębiorstwami na rzecz zwiększenia prac naukowych inspirowanych praktyką gospodarczą oraz wdrażanie innowacyjnych rozwiązań w gospodarce.

Podjęta współpraca miała na celu wzmocnienie kapitału intelektualnego przedsiębiorstwa poprzez rozwinięcie kompetencji zawodowych pracownika. Zainteresowanie charakterystyką prac naukowo-badawczych, dostęp do sprzętu laboratoryjnego, poznanie tematyki i metodologii prowadzonych w Katedrze badań stały się przyczynkiem do zainicjowania zmian w sferze organizacji i realizacji procesów zarządczych w przedsiębiorstwie.

1. Znaczenie innowacji w rozwoju przedsiębiorstw

Transformacja orientacji gospodarczej z produkcyjnej na rynkową wymusiła na przedsiębiorcach potrzebę poszukiwania nowych sposobów rozwoju oraz utrzymania się na rynku towarów i usług. Na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci zaobserwować można systematyczną ewolucję podstawowych źródeł przewagi konkurencyjnej (por. tab. 1).

Tab. 1. Ewolucja podstawowych źródeł przewagi konkurencyjnej

Okres	Motywacja	Przewaga	Cechy
Lata 60. i 70.	wytwarzać wyroby i usługi taniej	niższe koszty	podział pracy, <i>make-to-stock</i> (MTS), produkcja masowa
Lata 80. i 90.	wytwarzać wyroby i usługi lepiej	wyższa jakość, szybkość	„odchudzona” (<i>lean</i>) produkcja i zarządzanie, <i>just-in-time</i> (JIT), elastyczna specjalizacja
Po 2000 roku	wytwarzać lepsze wyroby i usługi, chronić środowisko	estetyka, autentyczność, zrównoważony rozwój	wyrafinowane projektowanie, innowacje, wyjątkowość/unikalność, obniżanie antropopresji

Źródło: [Burzyński 2008].

Innowacje w przedsiębiorstwach skierowane są na wdrażanie zmian prowadzących do wzrostu nowoczesności i konkurencyjności firmy, rozwoju, a w konsekwencji do podniesienia jej wartości. Dla współczesnych przedsiębiorstw innowacje to m.in.: wprowadzanie nowych produktów, wdrażanie nowych technologii, zmiany infrastruktury produkcyjnej i dystrybucyjnej, działania zmierzające do lepszego wykorzystania wiedzy i umiejętności pracowników czy też rozwój sieci informacyjnych.

Zgodnie z definicjami, które powszechnie stosuje się w badaniach statystycznych nad innowacyjnością, „działalność badawcza i prace rozwojowe, 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]. Prowadzenie działalności badawczej w przypadku przedsiębiorstwa może zatem przybierać formę badań podstawowych lub stosowanych, które ukierunkowane są na wygenerowanie lub pozyskanie nowej wiedzy.

Efektywne zarządzanie innowacjami coraz częściej jest przedstawiane w kontekście wyników biznesowych firmy, zorientowanych na jej trwały wzrost. (por. rys. 1). Szeroko zakrojony program Komisji Europejskiej, dotyczący poprawy potencjału innowacyjnego przedsiębiorstw (szczególnie małych i średnich), realizowany jest w oparciu o model „domu innowacji” wg A.T. Kearney’a [Kearney 2006]. Jego założenia oparte są na modelu zaproponowanego przez [Chiesa et al. 1996] i dotyczą czterech głównych wymiarów: (1) strategii innowacyjności, (2) organizacji i kultury innowacji, (3) zarządzania cyklem życia innowacji oraz (4) czynników wspomagających innowacje.

Cele, które skłaniają współczesne przedsiębiorstwa do wdrażania innowacji, mają charakter ekonomiczno-społeczny i wiążą się z zapewnieniem warunków do realizacji długookresowej strategii rozwoju firmy. Ta z kolei zmierza przede wszystkim do zaspokojenia określonych potrzeb klientów. W literaturze wskazuje się na nieadekwatność sił napędowych innowacji, o ile ich działanie nie jest poprzedzone przewidywaniem potrzeb użytkownika/konsumenta [Burzyński 2008]. Oznacza to koncentrowanie uwagi na: (1) lepszym zrozumieniu i zaspokajaniu wyrażanych i ukrytych potrzeb, (2) strategicznym znaczeniu procesu projektowania oraz (3) komercjalizacji rozwiązań opracowanych przez użytkowników.



Rys. 1. „Dom innowacji” wg A.T. Kearney’a

Źródło: [Kearney 2006; Sánchez, Lago, Ferràs, Ribera 2011].

Strategia innowacyjności identyfikuje najbardziej obiecujące obszary, w których przedsiębiorstwa mogą osiągnąć ponadprzeciętny wzrost zysków, możliwych do realizacji: (1) za pomocą nowych produktów/usług, (2) w oparciu o istniejące już produkty/usługi oferowane na nowych rynkach zbytu, (3) za sprawą nowych lub ulepszonych procesów czy modeli biznesowych [Engel, Diedrichs, Brunswicker et al. 2012]. Strategia innowacyjności jest nośnikiem permanentnych zmian, bowiem według P.F. Druckera „przedsiębiorca zawsze poszukuje zmiany, reaguje na nią i wykorzystuje ją jako okazję”. Niemniej jednak, motywem każdej zmiany jest dla przedsiębiorcy określona korzyść ekonomiczna [Sosnowska 2005].

Budowanie strategii innowacyjności, które są skuteczne ze względu na możliwość kształtowania konkurencyjności przedsiębiorstw, wymaga budowy zdolności innowacyjnej. [Branzei, Vertinsky 2006; Nogalski, Karpacz 2012]. Aby osiągnąć cel związany ze wzrostem zysków, strategia odnosząca się do innowacji musi być wspierana przez organizację i kulturę innowacji w firmie. Przedsiębiorstwa powinny dysponować strukturami umożliwiającymi im włączenie partnerów zewnętrznych w proces rozwoju firmy lub też sprawne zarządzanie tym procesem we własnym zakresie. Ich „kultura” powinna być otwarta na nowe pomysły, bez względu na to, skąd pochodzą. Organizacja musi funkcjonować tak, aby strategia innowacyjności podążała za najbardziej obiecującymi pomysłami.

Zarządzanie cyklem życia innowacji pozwala wiodącym innowatorom eliminować nieefektywne rozwiązania i ukierunkować działania firmy w taki sposób, aby maksymalnie skrócić czas, w jakim produkt/usługa zacznie generować zyski (*short time-to-profit*). Z kolei przeciętne firmy skupiają się jedynie na działaniach zmierzających do skrócenia czasu potrzebnego na wprowadzenie produktu na rynek (*time-to-market*), zapominając o odpowiednim zarządzaniu jego cyklem życia na dalszych etapach, już po wprowadzeniu innowacji.

Czynniki umożliwiające innowacje, takie jak zarządzanie wiedzą, zdolność wykorzystywania określonej technologii czy wiedza fachowa dotycząca rozwoju nowego rynku, mają również istotny wpływ na wzrost firmy, który uzyskiwany jest poprzez zarządzanie innowacjami. Muszą one być zintegrowane ze strategią innowacyjności firmy, właściwie alokowane w organizacji i wykorzystywane dla efektywnego zarządzania innowacjami – tak, aby w pełni wykorzystały drzemiący w innowacjach potencjał wzrostu. Te cztery wymiary zarządzania innowacjami stymulują rozwój innowacyjności, poprawę wyników przedsiębiorstw oraz ich rentowny wzrost [Engel, Diedrichs, Brunswicker et al. 2012].

2. Istota podejścia projektowego w zarządzaniu

Nowoczesne zarządzanie przedsiębiorstwem pojmowane jest jako zarządzanie biznesem, gdzie ustawicznie poszukuje się możliwości korzystnej alokacji wszelkiego rodzaju zasobów. Powinno również umożliwiać przedsiębiorstwu elastyczne reagowanie na zmienność warunków, w jakich przychodzi mu funkcjonować, jak również dużą mobilność i przedsiębiorczość w podejmowaniu ryzykownych decyzji. Celowym jest zapewnienie przewagi konkurencyjnej, satysfakcji odbiorców oraz realizacja innych zamierzeń, wynikających z przedmiotu działalności przedsiębiorstwa.

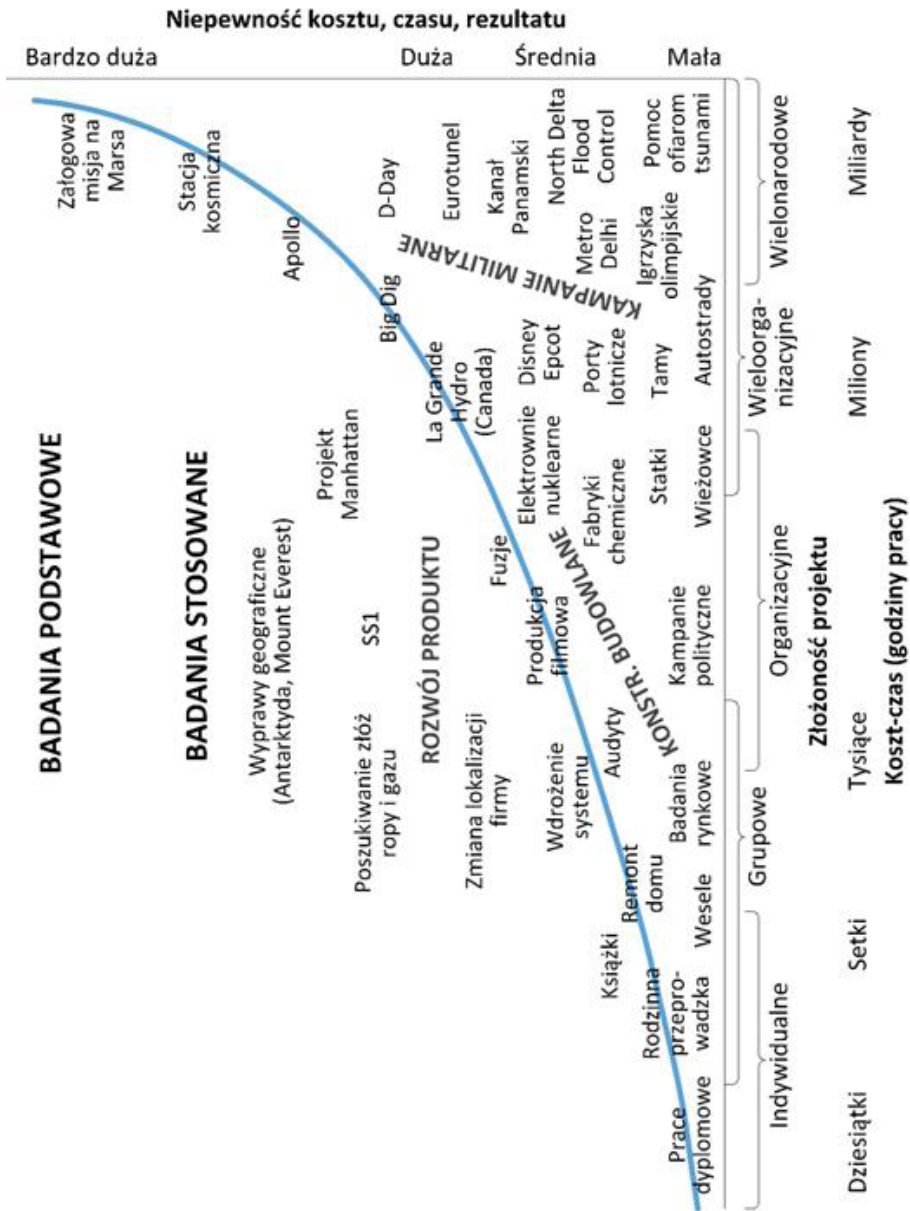
Zdaniem P.F. Druckera [Drucker 2000] efektywne zarządzanie przedsiębiorstwem XXI wieku opiera się na nowych paradygmatach oraz racjonalnych instrumentach zarządzania. Istotą owych paradygmatów zarządzania jest odejście od schematyzmu, uznanie gwałtownej dynamiki zmian otoczenia przedsiębiorstw oraz różnorodności warunków ich funkcjonowania. Przedsiębiorstwa muszą wykazywać się większą otwartością na technologię, a także innowacyjnością, przedsiębiorczością, zdolnościami adaptacyjnymi [Szymańska 2012a].

Zarządzanie biznesem koncentruje się na relacjach przedsiębiorstwa z otoczeniem i wymaga umiejętności planowania strategicznego, marke-

tingu, kierowania projektami, kreatywności w rozwiązywaniu problemów, negocjowania z partnerami i reprezentowania własnej organizacji. Umiejętności te są znacznie ważniejsze od realizacji klasycznych funkcji zarządzania, skierowanych do wewnątrz przedsiębiorstwa. Zdolność firm do kreowania i realizowania przedsięwzięć innowacyjnych jest obecnie uznawana za kluczową przesłankę ich sukcesu ekonomicznego.

Zarządzanie biznesem jest opartym na posiadanych zasobach poszukiwaniem działań bardziej efektywnych w konfrontacji z wyzwaniami, jakie stawia przed organizacją rynek, konkurencja, klient. Przedsiębiorstwa produkujące dobra konsumpcyjne będą koncentrowały swoje działania wokół możliwie najszybszego wprowadzenia nowego produktu na rynek (*new product development*). Przedsiębiorstwa handlowe, z natury charakteryzujące się stosunkowo małym zaangażowaniem w proces badawczo-rozwojowy, prowadzą stałe badania otoczenia w celu identyfikacji nowych trendów rynkowych, jak również w dużym stopniu angażują się w działania marketingowe. Przedsiębiorstwa produkujące dobra przemysłowe są w znacznym stopniu zaangażowane w projektowanie, a krytyczną zmienną jest zarządzanie projektem oraz faza wprowadzania produktu na rynek [Pomykański 2013].

Globalny rynek gospodarczy początku XXI wieku odnotowuje rosnącą liczbę organizacji: przedsiębiorstw, jednostek administracji państwowej i samorządowej, konsorcjów, klastrów, realizujących projekty zarówno w obszarze wyrobów, usług, jak i procesów. Dotyczy to przede wszystkim takich dziedzin, jak sektor prac publicznych, sektor budowlany, przemysł lotniczy i obronny, budowa statków/maszyn, branża IT, sektor B+R, usługi logistyczne, procesy innowacyjne itp. (por. rys. 2).



Rys. 2. Typologia projektów

Źródło: opracowanie na podst. [Nicholas, Steyn 2008].

Realizacja równocześnie wielu pojedynczych, wielopłaszczyznowych, a często wzajemnie zależnych projektów, jest nastawiona na osiągnięcie celów różnych interesariuszy przedsiębiorstwa, pochłania znaczny potencjał

organizacji oraz wiąże się zazwyczaj z istnieniem wysokiego ryzyka technicznego i komercyjnego. W stale zmieniającym się świecie, gdzie jedyną stałą jest zmiana, konieczne jest zastosowanie metod, które będą skuteczne wobec nowych, złożonych i niepowtarzalnych wyzwań współczesnej cywilizacji. Zwiększająca się niepewność, wynikająca z szybko zachodzących zmian, wymusza na przedsiębiorcach tworzenie i wdrażanie nowych podejść do zarządzania w przedsiębiorstwie [Szpitter 2012]. Odpowiedzią na potrzeby związane z zarządzaniem zmianami jest podejście projektowe i zarządzanie projektami [Kisielnicki 2013].

Metody i techniki zarządzania projektami stosowane są w celu dążenia do skutecznej realizacji strategii przedsiębiorstwa [Owen 1982] (por. rys. 3). Podejście projektowe jest w ostatnich latach coraz częściej wykorzystywanym sposobem osiągania celów operacyjnych i strategicznych oraz ogólnego usprawniania działalności organizacji. Strategia firmy przekłada się na listę konkretnych projektów i przedsięwzięć. Każdy cel strategiczny (na przykład zwiększenie udziałów w rynku, obniżka kosztów, poprawa rentowności, budowa wizerunku marki) wymaga konkretnych i przemyślanych działań. Wspierając strategię przedsiębiorstw zarządzanie portfelem projektów, współpracujących ze sobą i spójnych z pozostałą działalnością, jest drogą do osiągnięcia sukcesu biznesowego firmy oraz sukcesu zawodowego dla zarządzających nią menedżerów. Zarządzanie portfelem projektów jest skutecznym narzędziem wdrażania strategii i wymogiem skuteczności operacyjnej [Drop, Guzik, Lis, Mochal 2010].



Rys. 3. Sposoby realizacji strategii przedsiębiorstwa

Zarządzanie projektami może stanowić również fundament w procesie zwiększania zdolności adaptacyjnych przedsiębiorstw [Strojny 2009]. Jest też właściwym narzędziem implementacji programów podnoszących jakość i innowacyjność, ponieważ stwarza holistyczne podejście do przeobrażeń organizacyjnych [Von Dran, Kappelman, Prybutok 1996]. Podejście projektowe wprowadza wiele zmian w dotychczasowych stylach i metodach zarządzania. Skuteczne zarządzanie wymaga nie tylko rozbudowanego planowania i dobrej kooperacji, ale też w wielu przypadkach zmiany organizacji pracy i wyjścia poza strukturę organizacyjną danego podmiotu.

Różnorodność rozwiązań proponowanych współcześnie przez zarządzanie, jak również gwałtowna globalizacja gospodarki, sprawiają, że zarządzanie przedsiębiorstwem XXI wieku musi być ukierunkowane na zewnętrzne otoczenie biznesu. Powinno ono polegać przede wszystkim na definiowaniu celów przedsiębiorstwa w kontekście potrzeb rynku i klienta. Natomiast zachodzące w skali globalnej procesy gospodarcze, polityczne i społeczne wymuszają konieczność reorganizacji wewnętrznej przedsiębiorstwa.

Ogół tych przemian powoduje konieczność wdrażania nowych rozwiązań w obszarze zarządzania przedsiębiorstwem. Jednym ze sposobów jest wprowadzenie do praktyki funkcjonowania przedsiębiorstw, w szczególności mikro-, małych oraz średnich (sektor MSP), rozwiązań opartych o paradygmaty zarządzania projektami.

3. Podejście projektowe jako wsparcie dla *user-driven innovation*

Podejście do innowacji oraz sposób ich kreowania w przedsiębiorstwach systematycznie ulega zmianie. Zmiany te bezpośrednio związane są z pojawianiem się nowych koncepcji oraz metod, obejmujących coraz bardziej kompleksowo proces tworzenia innowacji na poziomie przedsiębiorstw produkcyjnych i usługowych. Nowe trendy w innowacyjności dotyczą zarówno procesu tworzenia wyrobów oraz usług (działalność B+R, aktywne współdziałanie konsumentów – *user-driven innovation*), jak również zmian zachodzących w strukturze przedsiębiorstwa (innowacje organizacyjne oraz marketingowe). Nowe formy innowacji (innowacje nietechnologiczne, *user-driven innovation*, *open innovation*, *social innovation*) wymagają od podmiotów gospodarczych nowych umiejętności, ale też prowadzenia aktywnej polityki stymulującej tworzenie tego typu innowacji w przedsiębiorstwach [Szymańska 2012b].

Szczególną uwagę należy zwrócić na korzyści płynące z popytowego podejścia do innowacji (*user-driven innovation*, UDI). Postępujące procesy globalizacyjne mają bezpośredni wpływ na wzrost znaczenia konsumenta nie tylko jako nabywcy produktu, ale również jako jego współtwórcy (dotyczy to zarówno wyrobów, jak i usług). Efektem tego podejścia jest lepsze dopasowanie produkcji lub świadczenia usług do oczekiwań ostatecznego nabywcy, a ponadto następuje redukcja kosztów związanych z opracowaniem innowacji. Metoda UDI to sposób wdrażania innowacji nastawiony na kreowanie nowych pomysłów i rozwiązań w oparciu o wiedzę i potrzeby konsumentów. W przypadku innych metod dotyczących wdrażania innowacji wiedza konsumentów wykorzystywana jest głównie w celu sprawdzenia już opracowanych rozwiązań (por. tab. 2).

Koncepcja *user-driven innovation* bazuje na dokładniejszym poznaniu i zrozumieniu zarówno jawnych, jak i ukrytych potrzeb konsumentów, a także ich oczekiwań oraz wymagań. Polega na zdobywaniu i wykorzystywaniu informacji, pomysłów oraz gotowych rozwiązań zgłaszanych przez konsumentów. Obecnie koncepcja *user-driven innovation* staje się obok wspierania innowacji technologicznych drugim filarem programów wspierania działalności innowacyjnej przedsiębiorstw [Szymańska 2012b].

Zakłada się, że działalność przedsiębiorstw w zakresie B+R przy aktywnym współdziałaniu konsumentów – *user-driven innovation* można traktować jako specyficzny projekt innowacyjny, służący efektywnej realizacji strategicznych celów biznesowych przedsiębiorstwa. Inicjowany w sferze badań i rozwoju, stopniowo konkretyzowany i uszczegóławiany co do wyników, wymaga projektowo zorientowanego sposobu zarządzania.

Model zarządzania procesem badawczo-rozwojowym znajduje swoje odzwierciedlenie w metodykach zarządzania projektami. Klasyczne podejścia metodyczne są odzwierciedleniem filozofii i organizacji procesów projektowych w postaci modeli kaskadowych (*waterfall model*), którym przyświeca zasada „planuj na samym początku, aby uniknąć zmian”. W modelu kaskadowym zakłada się następowanie po sobie, zawsze w tej samej kolejności, precyzyjnie zdefiniowanych etapów. W procesach B+R jest to możliwe, gdy realizowane działania prowadzone są w ramach badań podstawowych i stosowanych. Strategia wdrażania na rynek wypracowanych w takim modelu rozwiązań jest współcześnie określana mianem „podażowej” (*market-push*) [Bonecki 2014].

Tab. 2. Porównanie tradycyjnego podejścia do innowacji oraz user-driven innovation

		Metody popytowego podejścia do innowacji (user-driven innovation)	
		Metoda głosu masowego konsumenta (voice of customer, design thinking) Identyfikacja potrzeb konsumenta	Metoda użytkownika wiodącego (lead users) Identyfikacja rozwiązań
Cel procesu	Tradycyjny rozwój produktu i metody marketingowe		
Miejsce powstania innowacji	W przedsiębiorstwie	Na zewnątrz przedsiębiorstwa	
Metoda/proces	<ul style="list-style-type: none"> segmentacja, statystyki, badania ankietowe (pytanie konsumentów o ich potrzeby), prototypy, grupy testowe 	<p>Strategiczne wykorzystanie (strategic usage) Organizowanie pracy w nowy sposób:</p> <ul style="list-style-type: none"> dostarczanie konsumentom i pracownikom nowych doświadczeń, rozwój infrastruktury oraz zdolność wzrostu wspierają innowacyjność 	<p>Użytkownicy wiodący napędzają innowację (leader-users drives innovation)</p> <ul style="list-style-type: none"> użytkownicy wiodący opracowują prototypy produktów i testują spontanicznie lub firmy wyznaczają liderów wiodących (poszukiwanie różnych dziedzin) liderzy wiodący powiązani w ramach sieci tworzą i testują różne rozwiązania
Przykłady	P&G, HP	Intel, Electrolux	Adidas, Lego
Komentarz	<ul style="list-style-type: none"> wysoka innowacyjność (hit rate), szybsze i mniej kosztowne niż tradycyjne metody innowacyjności (brak jeszcze dowodów naukowych), użytkowanie strategiczne (strategic usage) wymaga nowych umiejętności, przesunięć zasobów oraz inwestycji w zmiany organizacyjne 	<ul style="list-style-type: none"> wysoka innowacyjność (hit rate) (jako skomercjalizowane rozwiązania rozwinięte przez użytkowników wiodących), szybszy i mniej kosztowny proces, wymaga samofinansowania przez rozpoznanych użytkowników wiodących oraz powiązanych baz konsumenckich, „demokratyzacja innowacji” (democratizing innovation) oznacza, że przedsiębiorstwo staje się partnerem użytkownika i rezygnuje z kontroli 	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft, 3M

Źródło: [Nordic Council of Ministers 2006].

Z kolei prace rozwojowe, których podstawą jest ciągle przetwarzanie informacji celem dostosowywania procesu rozwojowego do zmieniającego się otoczenia (np. rynku docelowego dla rozwijanych produktów i usług), wymagają tzw. zwinnego (*agile*) i adaptacyjnego (*adaptive*) podejścia do zarządzania. Dedykowane jest im zgoła odmienne założenie – „wdrażaj inkrementalnie, aby zarządzać zmianą”. Wśród najistotniejszych cech podejścia zwinnego do *user-driven innovation* 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 [Wilczewski 2012].

Ze strategii „popytowej” (*market-pull*) wynika nieprzewidywalny i niepowtarzalny charakter innowacyjnych projektów w sferze B+R. Występuje w nich niepewność co do samego przebiegu projektu, a tym samym co do przyszłego wyniku. W tego rodzaju projektach z reguły na początku znany jest ich ogólny cel, natomiast przebieg jest dostosowywany do stopniowo uzyskiwanych w trakcie realizacji wyników przy ścisłej współpracy z użytkownikami/konsumentami.

Podsumowanie

W XXI wieku pojęcie zarządzania projektami nabiera szczególnego znaczenia w obliczu wyzwań stawianych współczesnym organizacjom. Tradycyjne metody zarządzania nastawione na harmonizację działań prostych i niepowtarzalnych okazują się mało skuteczne wobec współczesnych stale zmieniających się sytuacji, ale dają stabilizację. Zarządzanie, które koncentrowało się na działaniach prostych i powtarzalnych, ustępuje miejsca zarządzaniu złożonemu i niepowtarzalnemu, realizowanemu w turbulentnym świecie [Kisielnicki 2013]. Zarządzanie projektami stanowi kompleksowe podejście, które właściwie wdrożone do przedsiębiorstwa, może stanowić o jego sukcesie szczególnie w konfrontacji z realiami gospodarki dotkniętej kryzysem.

W ślad za słowami P.F. Druckera, który twierdził, że „przedsiębiorstwo, które nie potrafi tworzyć innowacji ginie” [Drucker 1995] można zauważyć, że innowacyjność stała się jednym z głównych elementów gospodarki opartej na wiedzy i nabiera strategicznego znaczenia w kontekście generowania

wzrostu gospodarczego, co w konsekwencji przekłada się na dobrobyt społeczeństwa. Zdaniem ekspertów, we współczesnym świecie rosnąca presja konkurencji sprawia, że zdolność do kreowania innowacji staje się jednym z kluczowych czynników, warunkujących potencjał rozwojowy przedsiębiorstw. W tworzeniu innowacji coraz częściej uczestniczą klienci i konsumenci. Najnowocześnieszą znaną obecnie metodą wdrażania innowacji, nastawioną na kreowanie innowacyjnych rozwiązań w oparciu o potrzeby konsumentów, jest podejście zwane *user-driven innovation* (UDI).

Wśród sił napędowych innowacji wymienia się dążenie do obniżania kosztów i cen, zwiększanie nakładów na prace badawcze i technologie połączone z intensywnym korzystaniem z wiedzy, wzajemne relacje sfery nauki z przemysłem, a także komercjalizację wyników badań [Nordic Council of Ministers 2006]. Współpraca pomiędzy biznesem a nauką polega na podejmowaniu wspólnych działań przez podmioty gospodarcze oraz pracowników naukowych. Partnerstwo to ma na celu transfer wiedzy ze sfery naukowej do gospodarki, gdzie znajduje ona praktyczne zastosowanie. Taka idea przyświecała również zainicjowanej współpracy w ramach projektu pn. *TRANS-fair – Trwała współpraca i rozwój kooperacji nauki z gospodarką*. Zaproponowanie przedsiębiorstwu możliwości wdrażania innowacji zgodnie z podejściem projektowym stanowiło istotny element podjętej współpracy na linii biznes–nauka.

Zainicjowane zmiany w sferze organizacji i realizacji procesów zarządczych w przedsiębiorstwie są początkowym etapem innowacyjnych przeobrażeń firmy. Inwestowanie przedsiębiorstw w działalność badawczo-rozwojową ma niewątpliwie dużą przyszłość i szeroką perspektywę rozwoju. Obserwuje się potrzebę tworzenia zmian w sposobie zarządzania przedsiębiorstwem, tworzenia kultury projektowej, wdrożenia podejścia do zarządzania projektami w przedsiębiorstwach, szczególnie w sektorze MSP. Oczekuje się, że zarządzanie projektami, zarządzanie poprzez projekty stanowić będzie kluczową rolę w zarządzaniu przedsiębiorstwem w odniesieniu do projektów B+R, innowacyjnych oraz inwestycyjnych podejmowanych przez przedsiębiorców sektora MSP.

Bibliografia

1. Abbas N., Gravell A.M., Wills G.B., *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, 9, 2008, 94–103.

2. Bonecki M., *Zwinne podejście do zarządzania procesem badawczo-rozwojowym*, „Studia Metodologiczne”, 32, 2014, 149–163.
3. Branzei O., Vertinsky I., *Strategic pathways to product innovation capabilities in SMEs*, „Journal of Business Venturing”, 21, 2006.
4. Burzyński W., *Popytowe podejście do innowacji (user-driven innovation) jako czynnik sukcesu w korzystaniu z funduszy unijnych*, [w:] Horodyńska E. (red.), *Tendencje innowacyjnego rozwoju polskich przedsiębiorstw*, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa 2008.
5. Chiesa V., Coughlan P., Voss C.A., *Development of a technical innovation audit*, „Journal of Product Innovation Management” 13 (2), 1996, 105–136.
6. Drop W., Guzik M., Lis T., Mochal T., *Zarządzanie projektami: przełamywanie barier*, „Harvard Business Review Polska”, 88, czerwiec 2010.
7. Drucker P.F., *Zarządzanie organizacją pozarządową. Teoria i praktyka*, Centrum Informacji dla Organizacji Pozarządowych BORDO, Warszawa 1995.
8. Drucker P.F., *Zarządzanie w XXI wieku*, Muza, Warszawa 2000.
9. Engel K., Diedrichs E., Brunswicker S. et al., *IMP³rove: Europejski projekt o trwałym oddziaływaniu – 50 historii sukcesu związanych z zarządzaniem innowacjami*, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa 2012.
10. Kisielnicki J., *Zarządzanie projektami badawczo-rozwojowymi*, Oficyna Wolters Kluwer Business, Warszawa 2013.
11. Nicholas J.M., Steyn H., *Project management for business, engineering, and technology: Principles and practice*, Butterworth-Heinemann, Oxford 2008.
12. Niedzielski P., *Zarządzanie innowacjami w przedsiębiorstwach usługowych*, [w:] Filipiak B. (red.), *Przedsiębiorstwo usługowe. Zarządzanie*, PWN, Warszawa 2008.
13. Nogalski B., Karpacz J., *Zdolność technologiczna jako źródło przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw produkcyjnych*, [w:] *Studia ekonomiczne regionu łódzkiego*, PTE, Łódź 2012.
14. Nordic Council of Ministers, *Understanding User-Driven Innovation*, Norden, Copenhagen 2006.
15. Nordic Innovation Centre, *User-Driven Innovation. When the user makes the difference*, Oslo 2007.
16. OECD, *Proposed standard practice for surveys on research and experimental development*, Frascati Manual. Organization for Economic Co-operation and Development 2002.

17. Owen A.A., *How to implement strategy*, "Management Today", 1982, July, 51–53.
18. Penc J., *Strategie zarządzania*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1995.
19. Pomykalski A., *Innowacyjność w rozwoju organizacji*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej”, nr 1148, seria Organizacja i Zarządzanie, 53, 2013, 5–15.
20. Sánchez A., Lago A., Ferràs X., Ribera J., *Innovation management practices, strategic adaptation, and business results: Evidence from the electronics industry*, "Journal of Technology Management & Innovation", 6 (2), 2011.
21. Sosnowska A., *Innowacje – podstawowe pojęcia*, [w:] *Jak wdrażać innowacje technologiczne w firmie: poradnik dla przedsiębiorców*, PARP, Warszawa 2005.
22. Strojny J., *Dekoniunktura w gospodarce a możliwości rozwoju zarządzania projektami w polskich przedsiębiorstwach*, [w:] Kisielnicki J. (red.), *Project management w czasach kryzysu*, Stowarzyszenie Project Management Polska, Gdańsk 2009, 97–115.
23. Szpitter A.A., *Innowacyjne podejście do zarządzania projektami*, *Przegląd Organizacji*, 1, 2012, 10–13.
24. Szymańska A.I. (a), *Globalizacja a nowe koncepcje zarządzania przedsiębiorstwem. Przedsiębiorczość – Edukacja*, 8, 2012, *Rola przedsiębiorczości w edukacji*, 360–372.
25. Szymańska A.I. (b), *Wpływ innowacyjności na konkurencyjność przedsiębiorstw*, [w:] Stabryła A., Małkus T. (red.), *Strategie rozwoju organizacji*, Mfiles.pl, seria wydawnicza: *Encyklopedia Zarządzania*, Kraków 2012, 183–197.
26. Von Dran G., Kappelman L., Prybutok V., *Empowerment and the management of an organizational transformation project*, "Project Management Journal", 27 (1), 1996, 12–17.
27. Wilczewski S., *Komputerowe wspomaganie zarządzania projektami innowacyjnymi realizowanymi w oparciu o podejście adaptacyjne*, [w:] Wirkus M., Lis A., *Zarządzanie projektami badawczo-rozwojowymi*, Difin, Warszawa 2012.

Przykład zastosowania reguł asocjacyjnych w sklepie internetowym

Wprowadzenie

Tematyka artykułu dotyczy zastosowania metod eksploracji danych (ang. *data mining*) do analizy danych rejestrowanych w logach serwera WWW podczas wizyt użytkowników w sklepie internetowym. Po wprowadzeniu w zagadnienie handlu elektronicznego i sklepów internetowych zarysowano problem zastosowania metod eksploracji danych do odkrywania i analizy użytecznych informacji z Internetu (ang. *Web mining*), a szczególnie problem analizy użytkownika sieci WWW. Przedstawiono przykład zastosowania jednej z metod data mining – reguł asocjacyjnych – do przewidywania prawdopodobieństwa realizacji zakupu przez klienta sklepu internetowego.

1. Handel elektroniczny

Wraz z rozwojem społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy, rosnącą popularność zdobywa e-biznes, czyli działalność gospodarcza oparta na wykorzystaniu Internetu do pozyskiwania klientów [Majewski 2007]. Jedną z podstawowych form działalności w ramach e-biznesu jest handel elektroniczny (ang. *electronic commerce, e-commerce*), polegający na wykorzystaniu urządzeń i środków elektronicznych (głównie komputerów i Internetu) do pośredniczenia w oferowaniu produktów i zawieraniu transakcji handlowych. Produkty bądź usługi zamawiane są przez Internet, natomiast płatność i ich dostawa może być realizowana albo za pośrednictwem sieci, albo poza nią [GUS].

Można wyróżnić rozmaite formy handlu elektronicznego, z których podstawowe to:

- B2B (ang. *Business-to-Business*), dotyczący transakcji handlowych pomiędzy podmiotami gospodarczymi,
- C2C (ang. *Consumer-to-Consumer*), obejmujący transakcje realizowane pomiędzy klientami, np. poprzez aukcje internetowe,
- B2C (ang. *Business-to-Consumer*), dotyczący transakcji przedsiębiorców z klientami detalicznymi, realizowanych głównie w sklepach internetowych.

W artykule rozważany jest sklep internetowy zaimplementowany jako witryna internetowa typu B2C umieszczona na serwerze WWW. Witryna sklepu internetowego składa się z wielu stron, na których użytkownik może wykonywać określone działania: wyszukiwać produkty, przeglądać informacje na ich temat, dodawać je do wirtualnego koszyka zakupów czy wreszcie składać zamówienie (finalizować transakcję zakupu). Dostarczenie zamówionych i opłaconych produktów odbywa się w tradycyjny sposób, przy wykorzystaniu usług poczty lub firmy kurierskiej.

Pojęcia użytkownik oraz klient sklepu internetowego są w artykule używane zamiennie – oznaczają one użytkownika Internetu, który za pośrednictwem przeglądarki internetowej prowadzi interakcję z witryną sklepu w ramach wizyty (zwanej sesją użytkownika), wysyłając do serwera żądania kolejnych odsłon stron internetowych.

2. Eksploracja danych w kontekście usługi WWW i sklepów internetowych

Automatyczna rejestracja ogromnych ilości danych w systemach komputerowych sprzyja stosowaniu metod eksploracji danych. Eksploracja danych (ang. *data mining*) dotyczy analizy dużych zbiorów danych w celu odkrycia znaczących i potencjalnie użytecznych informacji (powiązań, wzorców, trendów) [Hand, Mannila, Smyth 2005; Larose 2008]. Stosowane metody wywodzą się ze statystyki i uczenia maszynowego i obejmują m.in. sieci neuronowe, sieci Bayesa, logikę rozmytą, metody ewolucyjne, drzewa decyzyjne, zbiory przybliżone, grupowanie hierarchiczne czy reguły asocjacyjne.

Systemy data mining znajdują zastosowanie w różnych branżach: handlu, bankowości, ubezpieczeniach, telekomunikacji, przemyśle i wielu innych. Analizie podlega również wiele aspektów Internetu i WWW, co określa się mianem eksploracji zasobów sieciowych (ang. *Web mining*). Można tu wyróżnić trzy główne obszary analizy: analizę struktury, zawartości oraz

użytkowania sieci WWW. Niniejszy artykuł dotyczy analizy użytkowania sieci WWW (ang. *Web usage mining*), czyli zastosowania metod eksploracji danych do odkrywania wzorców korzystania z Internetu przez użytkowników, głównie na podstawie danych rejestrowanych przez serwery WWW obsługujące witryny internetowe.

Analiza wzorców użytkowania witryn sklepów internetowych ma najczęściej na celu badanie powiązań między produktami często przeglądanyymi bądź kupowanymi razem. Przeprowadzana jest również segmentacja i wyznaczanie profili klientów, identyfikacja kluczowych klientów oraz częstych ścieżek czy odkrywanie wzorców dotyczących zakupów. Wyniki takich analiz można następnie wykorzystać do optymalizacji projektu witryny internetowej, dostosowania struktury witryny do preferencji klientów, poprawy bezpieczeństwa transakcji, personalizacji stron internetowych, rekomendacji produktów czy wspierania decyzji marketingowych. Popularnym obszarem zastosowań jest zarządzanie relacjami z klientem (ang. *Customer Relationship Management* – CRM), które obejmuje segmentację klientów, zarządzanie cyklem życia klienta, jego satysfakcją oraz wartością, pomiar i szacowanie wartości klienta oraz analizę koszyka zakupów [Wajda 2006]. Zastosowania eksploracji danych w sklepach internetowych omówione zostały w [Suchacka 2014].

2. Reguły asocjacyjne

Odkrywanie reguł asocjacyjnych (ang. *association rules*) nazywane jest również analizą koszykową (ang. *market basket analysis*) lub analizą podobieństw (ang. *affinity analysis*) i należy do najpopularniejszych metod eksploracji danych stosowanych w sklepach internetowych. Polega na szukaniu wzajemnych (często ukrytych) powiązań między atrybutami charakteryzującymi obiekty w zbiorze danych. Reguła asocjacyjna pozwala opisać ilościowo relacje pomiędzy atrybutami i ma postać „jeżeli poprzednik, to następnik” (gdzie poprzednik i następnik to zbiory atrybutów) wraz z miarą ufności i wsparcia reguły.

Formalne definicje zostaną przedstawione w punkcie 4, natomiast tutaj rozważmy przykład reguły asocjacyjnej. Reguła wyznaczona dla sklepu internetowego mogłaby być następująca: „60% klientów, którzy kupują soczewki kontaktowe, kupuje również płyn do soczewek, przy czym 25% wszystkich klientów sklepu zakupiło jednocześnie oba te produkty”. W tym przypadku poprzednik reguły zawiera jeden atrybut – zdarzenie „klient

kupił soczewki kontaktowe”; następnik zawiera atrybut odpowiadający zdarzeniu „klient kupił płyn do soczewek”; 60% to ufnosc reguły, a 25% to wsparcie reguły.

Najpopularniejsze zastosowanie reguł asocjacyjnych w handlu elektronicznym dotyczy analizy danych behawioralnych (związanych z zachowaniem klienta na witrynie sklepu) i transakcyjnych (dotyczących zrealizowanych transakcji zakupowych) w celu odkrycia wzajemnych powiązań między produktami, które są często przeglądane bądź kupowane razem. Odkryte reguły mogą być wykorzystane do optymalnego zaprojektowania witryny sklepu internetowego, np. w taki sposób, aby powiązane produkty znajdowały się na tych samych stronach lub w bliskiej odległości od siebie (ang. *one click away*). Odkryte zależności wykorzystuje się też w systemie rekomendacji produktów w sklepach internetowych, gdzie np. użytkownik przeglądający dany produkt może zobaczyć produkty, które były często przeglądane lub kupowane razem z interesującym go produktem przez innych klientów.

Rozważane atrybuty poprzednika i następnika reguł asocjacyjnych nie muszą ograniczać się do produktów w sensie fizycznym, ale mogą uwzględniać dowolne zdarzenia. Generalnie, odkryte prawidłowości wraz z odpowiadającymi im prawdopodobieństwami pomagają w poznaniu typowych działań klientów i w budowaniu przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa [Pasztyła 2005].

W zastosowaniu do sklepów internetowych można wyróżnić kilka rodzajów reguł asocjacyjnych [Łapczyński 2009], m.in.:

- reguły dysocjacyjne/negatywne (ang. *negative association rules*) mają postać „jeśli poprzednik1 i nie poprzednik2, to następnik; takie reguły można wykorzystać np. do dynamicznej adaptacji wyglądu stron internetowych, aby ukryć przed użytkownikiem niepasujące do niego treści;
- reguły cykliczne (ang. *cyclic association rules*) uwzględniają okresową powtarzalność zakupów, dzięki czemu można brać pod uwagę element czasu w profilowaniu stron internetowych, np. wyświetlać określone reklamy tylko w czasie zwiększonej aktywności danego użytkownika, kiedy wyniki analizy pokazują, że rosną jego zakupy określonych produktów;
- reguły międzytransakcyjne (ang. *inter-transactional association rules*) dotyczą powiązań między zakupami w pewnych odstępach czasowych;
- reguły wartościowe (ang. *ratio association rules*) charakteryzują się tym, że oprócz informacji o rodzaju kupowanych produktów zawierają rów-

- niez informacje o wydanej kwocie – umożliwia to prognozowanie zakupów konkretnych pozycji z oferty sklepu oraz wartości transakcji;
- reguły substytucyjne (ang. *substitution association rules*) są to reguły, które po wygenerowaniu są uzupełniane wiedzą ekspercką dotyczącą substytucyjności produktów – w efekcie użytkownikowi poszukującemu konkretnego produktu można wyświetlić listę pozycji substytucyjnych, wygenerowaną na podstawie informacji o produktach, które inni klienci przeglądali bądź kupowali razem z danym produktem.

3. Przykład zastosowania reguł asocjacyjnych do przewidywania prawdopodobieństwa zakupu w sklepie internetowym

Poniżej przedstawiony zostanie przykład odkrywania reguł asocjacyjnych w celu przewidywania prawdopodobieństwa realizacji zakupów przez klientów internetowej księgarni. Dane opisujące przebieg wizyt klientów w sklepie zostały odtworzone na podstawie logów dostępu serwera WWW. Szczegóły przygotowania danych i implementacji programu analitycznego można znaleźć w [Suchacka 2013].

Każda wizyta użytkownika w sklepie internetowym (nazywana sesją użytkownika) została opisana kilkoma atrybutami. Podstawowy atrybut sesji to:

- długość sesji, oznaczająca liczbę stron odwiedzonych w trakcie sesji.

W analizie zostały uwzględnione tylko sesje zawierające co najmniej dwie strony, dla których możliwe jest wyznaczenie dwóch kolejnych atrybutów:

- czas trwania sesji, obejmujący czas od nadejścia żądania pierwszej strony sesji do nadejścia żądania ostatniej strony sesji, z dokładnością co do sekundy (czas trwania sesji jest zaniżony w stosunku do rzeczywistego czasu trwania wizyty użytkownika w sklepie internetowym, ponieważ nie obejmuje czasu przeglądania przez użytkownika ostatniej strony w sesji);
- średni czas na stronę, obliczony jako czas trwania sesji podzielony przez długość sesji pomniejszoną o 1 (nie jest uwzględniana ostatnia strona w sesji).

Ponadto, biorąc pod uwagę aktywność użytkownika w sklepie internetowym, można wyróżnić pewne kluczowe stany sesji i przypisać strony wchodzące w skład witryny do odpowiednich stanów. Następnie można

analizować sesje pod kątem działań użytkownika, związanych z odwiedzeniem poszczególnych stanów.

Dla analizowanej witryny wyróżniono następujące kluczowe stany sesji:

- `login` (logowanie)
Użytkownik może przeglądać witrynę, nie będąc zalogowanym; jeżeli jednak chce dokonać zakupu, musi się zalogować, podając swój identyfikator i hasło; jeżeli nie posiada konta w systemie (co uniemożliwia zalogowanie), musi się zarejestrować.
- `shopping_cart` (dodanie produktu do koszyka)
Stan sesji jest związany z dodaniem przez klienta wybranego produktu do koszyka zakupów. Dodanie co najmniej jednego produktu do koszyka jest konieczne, aby możliwe było dokonanie zakupu, produkty w koszyku nie przesądzają jednak o tym, że użytkownik zdecyduje się na ich zakup. W praktyce spora część użytkowników traktuje koszyk zakupów jako sposób na zgrupowanie w jednym miejscu informacji o interesujących ich produktach, nie decydując się ostatecznie na ich zamówienie – dlatego w sklepach internetowych występuje wysoki odsetek „porzuconych koszyków” (ang. *shopping cart abandonment*) [Stocks 2006].
- `shipping` (wyświetlenie informacji o dostawie przesyłki w trakcie sesji)
Po kliknięciu w odpowiedni odnośnik użytkownik może w każdej chwili otworzyć stronę z informacjami o sposobach i kosztach dostarczania przesyłek przez sklep internetowy. Wyróżnienie tego stanu jest o tyle istotne, że jego odwiedzenie (przed przejściem do etapu finalizacji zamówienia) może mieć wpływ na dokonanie zakupu przez klienta, gdyż klient, który zawniasu sprawdzi koszty wysyłki i uwzględni je przy kompletowaniu zamówienia, nie będzie zaskoczony dodatkowymi kosztami wysyłki doliczonymi na etapie finalizacji transakcji.
- `checkout_success` (potwierdzenie zakupu)
Strona w tym stanie zostaje otworzona, jeżeli użytkownik pomyślnie przejdzie wszystkie etapy finalizacji zamówienia, akceptując ogólny koszt zamówionych produktów wraz z kosztami przesyłki, podając adres dostawy i potwierdzając zamówienie.

Można oczywiście wyróżnić wiele innych stanów sesji, jak np. wyszukiwanie produktów według określonych kryteriów lub słów kluczowych, przeglądanie szczegółowych informacji o wybranym produkcie, sprawdzenie opinii o produkcie itp., w zależności od celów analizy.

Ostatecznie do analizy przeznaczonych zostało 16 077 sesji użytkowników, w tym sto sesji zakończonych potwierdzeniem zakupu.

Celem badań było odkrycie asocjacji pomiędzy zdarzeniami w sesjach użytkowników w kontekście transakcji zakupu realizowanych w sklepie internetowym. Zastosowano algorytm A priori, zaproponowany w 1993 roku przez Agrawala [Agrawal, Imielinski, Swami 1993], będący jedną z najpopularniejszych metod wyznaczania reguł asocjacyjnych. Przy implementacji i opisie algorytmu zastosowana została metodologia i notacja z pracy [Markov, Larose 2009].

4.1. Wyznaczenie zbioru kluczowych zdarzeń

Na początku wyróżniono kluczowe zdarzenia charakteryzujące sesje, mogące mieć wpływ na to, czy sesja zakończy się potwierdzeniem zakupu, czy nie.

Pierwsza część kluczowych zdarzeń została wyznaczona na podstawie czterech wyróżnionych stanów sesji (`login`, `shopping_cart`, `shipping` i `checkout_success`). Druga część kluczowych zdarzeń została wyznaczona na podstawie trzech podstawowych atrybutów sesji, obejmujących długość sesji, czas trwania sesji oraz średni czas na stronę. Algorytm A priori wymaga zastąpienia zmiennych numerycznych zmiennymi jakościowymi, dlatego przeprowadzono dyskretyzację tych wskaźników, bazując na wynikach analizy statystycznej, porównującej cechy wszystkich sesji oraz cechy sesji zakończonych zakupem (wyniki te nie są prezentowane w niniejszym artykule):

$$długość\ sesji = \begin{cases} \text{krótka, jeżeli liczba stron} = 1 \\ \text{średnia, jeżeli } 2 \leq \text{liczba stron} \leq 13 \\ \text{długa, jeżeli liczba stron} \geq 14 \end{cases}$$

$$czas\ trwania\ sesji = \begin{cases} \text{krótki, jeżeli czas trwania sesji} < 60\text{ s} \\ \text{średni, jeżeli } 60\text{ s} \leq \text{czas trwania sesji} \leq 960\text{ s} \\ \text{długi, jeżeli czas trwania sesji} > 960\text{ s} \end{cases}$$

$$średni\ czas\ na\ stronę = \begin{cases} \text{krótki, jeżeli średni czas na stronę} < 60\text{ s} \\ \text{średni, jeżeli } 60\text{ s} \leq \text{średni czas na stronę} \leq 180\text{ s} \\ \text{długi, jeżeli średni czas na stronę} > 180\text{ s} \end{cases}$$

Niech $I = \{i_1, i_2, \dots, i_n\}$ będzie **zbiorem kluczowych zdarzeń** w sesji użytkownika, zdefiniowanych dla analizowanego sklepu internetowego. W rozważanym przypadku zbiór I zawiera następujące zdarzenia:

- $\text{login} = \text{tak}$,
- $\text{shopping_cart} = \text{tak}$,
- $\text{shipping} = \text{tak}$,
- $\text{checkout_success} = \text{tak}$,
- **długość sesji = średnia**,
- **długość sesji = długa**,
- **czas trwania sesji = średni**,
- **czas trwania sesji = długi**,
- **średni czas na stronę = krótki**,
- **średni czas na stronę = średni**,
- **średni czas na stronę = długi**.

Zdarzenia „długość sesji = krótka” oraz „czas trwania sesji = krótki” wykluczono ze zbioru I , ponieważ w sesji zawierającej jedną stronę oraz w sesji trwającej poniżej 1 minuty nie jest możliwa realizacja kilkietapowej finalizacji transakcji.

4.2. Zdefiniowanie problemu

Niech dowolny zbiór $Z \subseteq I$ będzie nazywany **zbiorem zdarzeń**. Na przykład zbiór $\{\text{login} = \text{tak}, \text{długość sesji} = \text{średnia}\}$ jest dwuelementowym zbiorem zdarzeń, a zbiór $\{\text{shopping_cart} = \text{tak}, \text{shipping} = \text{tak}, \text{długość sesji} = \text{średnia}\}$ jest trójelementowym zbiorem zdarzeń.

Niech D będzie **zbiorem wszystkich sesji** użytkowników. Każda sesja w zbiorze D reprezentowana jest jako zbiór zdarzeń ze zbioru I , które charakteryzują tę sesję. Przykładowo, jeżeli w pewnej sesji klient zalogował się, przeglądał witrynę, wrzucił dwa produkty do koszyka, a następnie zakończył sesję, przy czym sesja zawierała 12 stron i trwała 10 minut (czyli średni czas na stronę wyniósł 54,5 sekundy), to taka sesja będzie reprezentowana jako zbiór $\{\text{login} = \text{tak}, \text{shopping_cart} = \text{tak}, \text{długość sesji} = \text{średnia}, \text{czas trwania sesji} = \text{średni}, \text{średni czas na stronę} = \text{krótki}\}$.

Częstość zbioru zdarzeń $Z \subseteq I$ jest liczbą sesji ze zbioru D zawierających zbiór Z . Mówimy, że zbiór zdarzeń Z jest **częsty**, jeżeli występuje on w co najmniej min_w procentach sesji ze zbioru D . Zbiór częstych k -elementowych zbiorów zdarzeń oznaczamy jako F_k .

Reguła asocjacyjna jest to implikacja $A \rightarrow B$, gdzie A i B są zbiorami zdarzeń, $A \subseteq I, B \subseteq I$ oraz $A \cap B = \emptyset$, czyli A i B są właściwymi podzbiorami I oraz A

A i B są wzajemnie rozłączne. Reguła asocjacyjna charakteryzowana jest przez miarę ufności (ang. *confidence*) i wsparcia (ang. *support*) reguły.

Ufność dla reguły asocjacyjnej $A \square B$ jest to procent sesji zawierających A , które również zawierają B , czyli:

$$\text{ufność} = P(B | A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{\text{liczba sesji zawierających } A \text{ i } B}{\text{liczba sesji zawierających } A} \quad (1)$$

Wsparcie dla reguły asocjacyjnej $A \square B$ jest to procent sesji w zbiorze D , które zawierają A i B , czyli:

$$\text{wsparcie} = P(A \cap B) = \frac{\text{liczba sesji zawierających } A \text{ i } B}{\text{liczba wszystkich sesji}} \quad (2)$$

Reguła $A \sqsupset B$ jest **silna**, jeżeli ufność i wsparcie dla tej reguły są większe lub równe pewnym przyjętym wartościom minimalnym. W pracy rozważane są asocjacje pomiędzy stanami sesji w kontekście realizowanych zakupów, a ponieważ jedynie niewielki odsetek wszystkich sesji prowadzi do potwierdzenia zakupu (0,62%), przyjęto niewielką wartość minimalnego wsparcia, $W_{min} = 0,5\%$. Wartość minimalnej ufności U_{min} przyjęto a priori na poziomie 70%.

Problem odkrywania reguł asocjacyjnych w zbiorze D sprowadza się do wyszukania wszystkich silnych reguł asocjacyjnych przy ustalonych wartościach minimalnego wsparcia i ufności. W algorytmie A priori proces generowania reguł asocjacyjnych sprowadza się do dwóch etapów:

- 1) wyznaczenie wszystkich częstych zbiorów zdarzeń;
- 2) na podstawie częstych zbiorów zdarzeń utworzenie reguł asocjacyjnych spełniających warunek minimalnego wsparcia i ufności.

Celem zastosowania algorytmu A priori jest zidentyfikowanie zdarzeń w sesji, które zwiększają prawdopodobieństwo realizacji zakupu. Nasze zadanie sprowadza się zatem do utworzenia reguł asocjacyjnych postaci:

$$A \square \{\text{checkout_success} = \text{tak}\},$$

gdzie $A \square I$ oraz $A \square \{\text{checkout_success} = \text{tak}\} = \square$. Dlatego w kolejnym etapie zostaną wyznaczone częste zbiory zdarzeń niezawierające zdarzenia „checkout_success = tak”.

4.3. Wyznaczenie częstych zbiorów zdarzeń

Pierwszy krok to znalezienie zbioru F_1 zawierającego jednoelementowe częste zbiory zdarzeń. W naszym przypadku okazało się, że do zbioru F_1 nie należy tylko zbiór $\{\text{shipping} = \text{tak}\}$, który jest zawarty tylko w 0,35% sesji (co stanowi mniej niż wymagany próg 0,5%). A zatem wyznaczonych zostało dziewięć jednoelementowych częstych zbiorów zdarzeń.

Kolejny krok to połączenie ze sobą jednoelementowych zbiorów zawartych w F_1 i utworzenie zbioru wszystkich dwuelementowych zbiorów zdarzeń. Zbiór ten zostaje przycięty za pomocą właściwości A priori, czyli odrzuca się z niego te dwuelementowe zbiory zdarzeń, które nie są częste. Nasz wynikowy zbiór dwuelementowych częstych zbiorów zdarzeń, F_2 , zawiera 24 zbiory.

Generalnie, częste zbiory zdarzeń z F_k są używane do utworzenia F_{k+1} w taki sposób, że dwa zbiory k -elementowe zostają połączone w zbiór $k+1$ -elementowy, jeżeli mają $k-1$ elementów wspólnych. A zatem częste zbiory zdarzeń z F_2 zostaną ze sobą połączone i wykorzystane do utworzenia F_3 , jeżeli mają jeden wspólny element. Na przykład zbiory $\{\text{czas trwania sesji} = \text{średni}, \text{długość sesji} = \text{długa}\}$ i $\{\text{czas trwania sesji} = \text{średni}, \text{średni czas na stronę} = \text{krótki}\}$ mają wspólny jeden element, a zatem zostaną połączone w zbiór zdarzeń $\{\text{czas trwania sesji} = \text{średni}, \text{długość sesji} = \text{długa}, \text{średni czas na stronę} = \text{krótki}\}$. Utworzone zbiory trójelementowe są przycinane za pomocą właściwości A priori – odrzucane są zbiory, które nie są częste. Wynikowy zbiór trójelementowych częstych zbiorów zdarzeń, F_3 , zawiera dwanaście zbiorów. Zbiór F_4 zawiera dwa czteroelementowe częste zbiory zdarzeń.

4.4. Wyznaczenie reguł asocjacyjnych

W sumie wyznaczonych zostało 47 częstych zbiorów zdarzeń (dziewięć zbiorów jednoelementowych, dwadzieścia cztery zbiory dwuelementowe, dwanaście zbiorów trójelementowych oraz dwa zbiory czteroelementowe). Celem analizy było znalezienie czynników przyczyniających się do realizacji zakupu w sklepie internetowym – w tym celu należało wyszukać reguły asocjacyjne, w których znalezione częste zbiory zdarzeń stanowią poprzedniki reguły, a więc reguły postaci:

$$A \square \{\text{checkout_success} = \text{tak}\},$$

gdzie $A \square F_1 \cup F_2 \cup F_3 \cup F_4$. Zbiór $\{\text{checkout_success} = \text{tak}\}$ jest również zbiorem częstym, ponieważ zawiera go 0,62% sesji, czyli więcej niż przyjęty próg 0,5%.

Dla 47 kandydujących reguł asocjacyjnych obliczono miary wsparcia i ufności oraz posortowano zgodnie z malejącym wsparciem i ufnością. Tab. 1 przedstawia siedem reguł o największej ufności.

Spośród wszystkich reguł asocjacyjnych tylko trzy reguły można uznać za silne, gdyż spełniają warunek minimalnego wsparcia $W_{min} = 0,5\%$ oraz minimalnej ufności $U_{min} = 70\%$. Są to pierwsze trzy reguły (R1, R2 i R3) w tab. 1.

4.5. Analiza wyników

Reguła R1 jest postaci:

$\{\text{login} = \text{tak}, \text{shopping_cart} = \text{tak}, \text{długość sesji} = \text{długa}, \text{średni czas na stronę} = \text{krótki}\} \square \{\text{checkout_success} = \text{tak}\}.$

Wsparcie dla tej reguły jest równe 0,5%, co oznacza, że reguła ma zastosowanie do 0,5% sesji z analizowanego zbioru danych. Wsparcie to jest stosunkowo niewielkie, należy jednak pamiętać, że tylko 0,62% wszystkich sesji zakończyło się zakupem. Na 100 sesji zakończonych zakupem 80 sesji spełniało warunek poprzednika reguły, tzn. klient był zalogowany i miał produkty w koszyku zakupów, ponadto sesja zawierała co najmniej 14 żądań, a średni czas na stronę nie przekraczał 1 minuty.

Tab. 1. Reguły asocjacyjne o największej ufności wyznaczone dla analizowanego zbioru sesji.

Reguła	Poprzednik	Następnik	Wsparcie [%]	Ufność [%]
R1	{login = tak, shopping_cart = tak, długość sesji = długa, średni czas na stronę = krótki}	checkout_success = tak	0,5	73
R2	{login = tak, shopping_cart = tak, długość sesji = długa}	checkout_success = tak	0,5	72
R3	{login = tak, shopping_cart = tak, średni czas na stronę = krótki}	checkout_success = tak	0,5	70
R4	{login = tak, shopping_cart = tak, długość sesji = długa, czas trwania sesji = długi}	checkout_success = tak	0,35	73
R5	{login = tak, shopping_cart = tak, czas trwania sesji = długi średni czas na stronę = krótki}	checkout_success = tak	0,34	73

R6	{shopping_cart = tak, czas trwania sesji = długi, średni czas na stronę = krótki}	checkout_success = tak	0,34	70
R7	{shopping_cart = tak, długość sesji = długa, czas trwania sesji = długi}	checkout_success = tak	0,34	70

Źródło: opracowanie własne.

Ufność dla tej reguły równa 73% oznacza, że ze wszystkich 16 077 sesji pewna część sesji (0,68%, czyli 109) spełnia warunek poprzednika. 73% z tych 109 sesji, czyli 80 sesji, zakończyło się realizacją zakupu. Biorąc pod uwagę, że przy losowym wybraniu sesji z analizowanego zbioru istnieje tylko 0,62% pewności, że sesja kończy się realizacją zakupu, można powiedzieć, że reguła ma bardzo wysoką ufność.

Reguła R2 ma następującą postać:

{login = tak, shopping_cart = tak, długość sesji = długa,
□ {checkout_success = tak},

natomiast reguła R3 jest postaci:

{login = tak, shopping_cart = tak, średni czas na stronę = krótki,
□ {checkout_success = tak}.

Reguły R2 i R3 mają również wsparcie równe 0,5%, natomiast ufność dla tych reguł jest na nieco niższym, ale wciąż bardzo wysokim poziomie, odpowiednio 72% i 70%. Jeżeli chodzi o regułę R2, to 72% spośród 112 sesji składających się z co najmniej 14 stron, w których użytkownicy byli zalogowani i mieli niepusty koszyk zakupów, zakończyło się potwierdzeniem zakupu. W przypadku reguły R3 zakupem zakończyło się 70% spośród 116 sesji, w których użytkownicy zalogowali się, dodali produkt do koszyka i poświęcili na przeglądanie poszczególnych stron średnio poniżej minuty.

5. Podsumowanie

Podstawowym celem pracy było przedstawienie procesu wyznaczania reguł asocjacyjnych dla sesji użytkowników w sklepie internetowym, aby odkryć zależności w sesjach kończących się realizacją zakupów. Dla badanego zbioru sesji wyróżniono jedenaście kluczowych zdarzeń, które mogą nastąpić w trakcie wizyty użytkownika. Zdarzenia te wykorzystano do zbudowania reguł asocjacyjnych, w których następnikiem jest zdarzenie

mówiące o realizacji zakupu. Trzy spośród wygenerowanych reguł spełniają warunek minimalnego wsparcia 0,5% oraz minimalnej ufności 70%. Na podstawie otrzymanych wyników można powiedzieć, że czynniki zwiększające prawdopodobieństwo realizacji zakupu w badanym sklepie obejmują zalogowanie się użytkownika, dodanie przez niego produktu do koszyka, średni czas na stronę nieprzekraczający 1 minuty oraz co najmniej 14 odwiedzonych stron w sesji. Możemy sformułować pewne zależności:

- Zalogowany użytkownik, który dodał jakiś produkt do koszyka, poświęca na przeglądanie stron średnio mniej niż minutę oraz otworzył co najmniej 14 stron, zdecyduje się na zakup z prawdopodobieństwem 73%.
- Zalogowany użytkownik z niepustym koszykiem zakupów, który otworzył co najmniej 14 stron, zdecyduje się na zakup z prawdopodobieństwem 72%.
- Zalogowany użytkownik z niepustym koszykiem zakupów, który spędza na przeglądaniu stron średnio nie więcej niż minutę, zdecyduje się na zakup z prawdopodobieństwem 70%.

Wnioski z analizy wizyt klientów mogą być wykorzystane np. do spersonalizowanej obsługi użytkowników w sklepie internetowym poprzez wyświetlanie odpowiednio dobranych stron, tak aby jeszcze bardziej ułatwić im dokonanie zakupu albo zachęcić ich do niego, np. poprzez prezentowanie specjalnych ofert.

Bibliografia

1. Agrawal R., Imielinski T., Swami A., *Mining association rules between sets of items in large databases*, In Proc. of SIGMOD, 1993, pp. 207–216.
2. GUS, http://www.stat.gov.pl/gus/definicje_PLK_HTML.htm?id=POJ-5934.htm, dostęp: 04.04.2012.
3. Hand D., Mannila H., Smyth P., *Eksploracja danych*, WNT, Warszawa 2005.
4. Larose D.T., *Metody i modele eksploracji danych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
5. Łapczyński M., *Analiza koszykowa i analiza sekwencji – Wielki Brat czuwa*. StatSoft, 2009, http://www.statsoft.pl/czytelnia/artykuly/Analiza_koszykowa_i_sekwencji.pdf, dostęp: 28.04.2014.
6. Majewski P., *Czas na e-biznes*, Helion, Gliwice 2007.

7. Markov Z., Larose D.T., *Eksploracja zasobów internetowych. Analiza struktury, zawartości i użytkowania sieci WWW*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
8. Pasztyła A., *Przykład badania wzorców zachowań klientów za pomocą analizy koszykowej. Data mining: poznaj siebie i swoich klientów. Zastosowania Statystyki i Data Mining*, StatSoft, 2005, s. 55–66.
9. Stocks R., *Reducing lost shopping carts*. ECommerce Strategy & Statistics, <http://beyondthebasket.org>, 2006, dostęp: 02.01.2008.
10. Suchacka G., Chodak G., *Practical aspects of log file analysis for e-commerce*, CCIS, Vol. 370, CN 2013, Springer, Berlin Heidelberg, 2013, pp. 562–572.
11. Suchacka G., *Zastosowania eksploracji danych w handlu elektronicznym. Strategiczne modelowanie i animowanie rozwoju oraz technologii. Dobre praktyki* (red. M. Szewczuk-Stępień, Ł. Dymek), Instytut Trwałego Rozwoju, Opole 2014, s. 145–158.
12. Wajda R., *Czego można dowiedzieć się o klientach, wykorzystując data mining, czyli analiza danych w CRM*. StatSoft Polska, 2006, http://www.statsoft.pl/Portals/0/Downloads/Czego_mozna_dowiedziec_sie_o_klientach.pdf, dostęp: 28.04.2014.

Systemy ERP i ich integracja

Wprowadzenie

System ERP jest to zintegrowany system informatyczny, a więc oprogramowanie, w którym kolekcjonuje się dane z różnych dziedzin funkcjonowania przedsiębiorstwa i umożliwia dostęp do nich w jednym zunifikowanym środowisku. System ERP ma zapewnić kadrze zarządzającej bezpośredni dostęp do bieżących informacji o przedsiębiorstwie, aby umożliwić efektywne wykorzystanie dostępnych zasobów i usprawnić zachodzące w nim procesy.

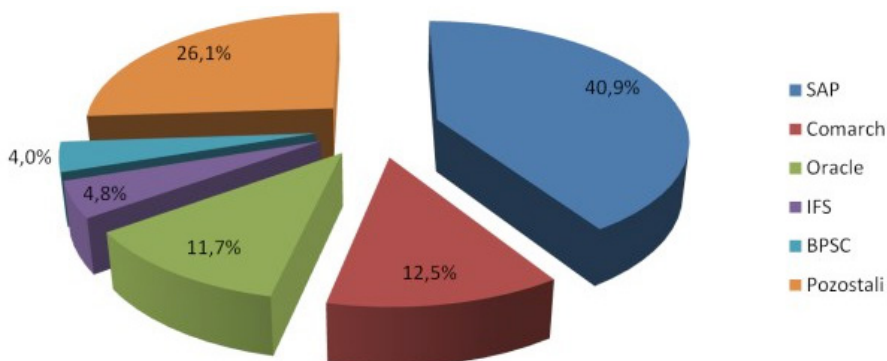
System ERP ma za zadanie:

- gromadzić dane na temat procesów produkcyjnych, dystrybucyjnych i biznesowych;
- zintegrować wszystkie poziomy zarządzania przedsiębiorstwem;
- usprawnić przepływ informacji wewnątrz przedsiębiorstwa.

Do obszarów funkcjonowania przedsiębiorstwa, które obejmujemy systemem ERP, zaliczają się:

- produkcja;
- dane klientów i partnerów biznesowych;
- dane dostawców;
- zaopatrzenie;
- stan magazynowy;
- dystrybucja i sprzedaż;
- projekty;
- zasoby ludzkie i płace;
- środki trwałe;
- finanse przedsiębiorstwa;
- kontroling;
- integracja w ramach ewentualnego łańcucha logistycznego.

Polski rynek systemów ERP nieustannie rośnie, udziały procentowe poszczególnych wytwórców oprogramowania ERP wynoszą w naszym kraju odpowiednio (rys. 1):



Rys. 1. Polski rynek systemów ERP w 2012 roku

Źródło: IDC Polska [1].

Z powyższego rysunku wynika, że na polskim rynku aktualnie spotyka się głównie systemy ERP firm SAP, Comarch i Oracle. Systemy te poza gotowymi modułami umożliwiają rozbudowę i dostosowywanie oprogramowania do specyficznych potrzeb danego przedsiębiorstwa. Taka rozbudowa oprogramowania jest zwykle częścią wdrożenia systemu ERP, ponieważ gotowe moduły są zbyt uniwersalne jako produkty typowo globalne i wymuszają dostosowanie ich chociażby do lokalnego rynku, a zwykle również do przedsiębiorstwa. Celem takiej kustomizacji oprogramowania jest również potrzeba centralizacji obsługi wszystkich aspektów firmy, zdarza się często, że firma korzysta z jakiegoś dedykowanego rozwiązania programistycznego, którego system ERP akurat nie posiada jako moduł. W takiej sytuacji możliwe są dwa rozwiązania: albo system ERP uzupełni się o nową funkcjonalność, albo zintegruje się oba rozwiązania systemowe. Zdarza się również, że dwa przedsiębiorstwa przeprowadzają fuzję, a każde z nich używa innego, dedykowanego, uszytego na miarę systemu ERP. W takiej sytuacji rozsądnym rozwiązaniem jest próba zintegrowania obu systemów, a więc utworzenia narzędzi programistycznych do migracji danych między tymi systemami.

1. Rynek systemów ERP w Polsce

1.1. Odbiorcy systemów

Są trzy grupy odbiorców tego typu systemów:

- korporacje;
- średniej wielkości firmy;
- małe firmy.

Większość małych i średnich firm korzysta z własnych rozwiązań typu ERP, często kilku luźno powiązanych i niesynchronizowanych systemów wypracowanych przez lata [2]. Natomiast rynek korporacyjny, już wyposażony w systemy ERP, przestaje być głównym odbiorcą. Przeszkodą we wdrażaniu są koszty, które dla małych i średnich firm są niezwykle wysokie i w efekcie zniechęcają do inwestycji. Aby je zredukować, systemy ERP stają się coraz bardziej branżowe [3], co pozwala na pominięcie kosztownej rozbudowy systemu do potrzeb branży, ponieważ już te branżowe funkcje będzie miał niejako w pakiecie.

2. Projekt utworzenia oprogramowania do integracji systemów ERP

Utworzenie oprogramowania mającego na celu integrację dwóch systemów oprogramowania warto przeprowadzić za pomocą wybranej metodologii projektowej, dzieląc cały proces na etapy:

2.1. Specyfikacja wymagań wstępnych

Etap pierwszy obejmuje analizę potrzeb, a konkretnie oczekiwań, jakie mamy wobec nowej funkcjonalności. Ponadto określamy wstępnie zakres wymaganych prac. Szacujemy również wymagany budżet.

2.2. Inicjowanie

Ogólny zarys projektu, który uzyskaliśmy w pierwszym etapie powinien umożliwić kadrze zarządzającej podjęcie decyzji o rozpoczęciu pracy nad projektem albo jego zarzuceniu. Jeżeli projekt otrzymuje zielone światło, to na tym etapie doprecyzowuje się:

- budżet projektu;
- zakres prac przy projekcie;
- wymagane zasoby sprzętowe i programowe;

- ograniczenia dostępu osób zaangażowanych w projekt do danych wewnętrznych;
- role osób w projekcie;
- ograniczenia w dostępie do danych zleceniobiorcy przez osoby pracujące przy projekcie;
- opracowanie planu i harmonogramu wdrożenia.

2.3. Projektowanie i modelowanie

Na potrzeby opisu systemu wykorzystuje się języki dedykowane do tego celu, jak np. UML [4] z metodami obiektowymi takimi, jak:

- diagramy klas;
- diagramy interakcji;
- diagramy przejść;
- oraz metodami strukturalnymi, jak:
- diagramy związków encji;
- przepływów danych.

2.4. Kodowanie

Na podstawie modeli programiści mogą zająć się implementacją zaprojektowanego rozwiązania. Składa się ono z modułów, z mniejszych części całości rozwiązania. Każdy moduł tworzy się oddzielnie, kończąc implementację każdego modułu testowaniem poprawności jego działania. Główne etapy kodowania to:

- wskazanie miejsc podziału modułów funkcji;
- pierwsza walidacja (debugging);
- utworzenie dokumentacji tworzonego kodu;
- kompilacja.

2.5. Integracja modułów i jej walidacja

Gotowe moduły z etapu kodowania należy połączyć, uzyskując kompletne rozwiązanie. Moduły po połączeniu w jedną całość, bibliotekę lub zbiór bibliotek, należy zweryfikować pod względem poprawności komunikacji między modułami.

W tym etapie przygotowuje się również aplikację instalującą utworzone oprogramowanie na docelowym urządzeniu, kompiluje się ostatecznie źródła, aby wynikowe pliki cechował możliwie mały rozmiar.

2.6. Instalacja i walidacja systemu

Uruchomienie gotowej aplikacji u zleceniodawcy jest kulminacyjnym punktem każdego projektu. Wdrożenie w środowisku projektowym u zleceniodawcy kończymy dokładną walidacją działania oprogramowania oraz obserwacją ciągłą wdrożonego systemu.

2.7. Szkolenie użytkowników

Na koniec warto przeszkolić pracowników firmy ze stosowania nowego oprogramowania. Zdarza się, że podczas szkolenia lub w pierwszych dniach korzystania z systemu pojawiają się celne uwagi odnośnie jego działania lub interfejsu użytkownika i jest to szczególnie cenny zbiór informacji, który może posłużyć do utworzenia kolejnej wersji oprogramowania.

3. Wnioski powdrożeniowe

3.1. Typy oprogramowania integrującego ze względu na dystrybucję

Już w fazie modelowania i projektowania pojawiło się pytanie, w jakiej formie dokonać dystrybucji tworzonego oprogramowania. Możemy wyróżnić dwa typy dystrybucji:

- samodzielne aplikacje pełniące funkcję synchronizacji;
- biblioteki dołączone do integrowanego systemu ERP, jednego lub obu systemów.

A więc musimy rozważyć miejsce umieszczenia oprogramowania integracyjnego, czy na systemach klientów, czy na serwerach zewnętrznych? Czy lokalizacja klienta spełnia zalecane wymogi odnośnie bezpieczeństwa, a więc na przykład czy ma certyfikaty bezpieczeństwa ISO 27001:2005 i certyfikat jakości ISO 9001:2008? Czy serwery zewnętrzne te wymagania spełniają?

3.2. Interfejsy dostępne i języki programowania

Ponieważ systemy ERP były pisane w różnych językach programowania, w związku z tym mamy do czynienia z mnogością pod tym względem. Do głównych języków zaliczamy: Java, C++, .NET, Visual Basic, VBA, PHP, ASP. Natomiast to, że system został napisany w innym języku niż przez nas wykorzystywany, nie ma znaczenia, jeśli tylko udostępnili łatwy i powszechny

sposób na łączenie się z danym systemem. Często spotykane są interfejsy .NET i kontrolki COM.

3.3. Synchronizacja baz danych

Główną techniczną funkcją w postawionym nam zadaniu synchronizacji systemów ERP jest synchronizacja ich baz danych. Podłączenie do baz danych wymaga spełnienia kryteriów autentykacji i autoryzacji, a więc kont o bardzo dużych uprawnieniach.

Po uzyskaniu pełnego dostępu do baz danych nie wystarczy po prostu skopiować wartości między komórkami, ponieważ bazy są różnych wytwórców i mają skrajnie różne tabele i związki relacji. Synchronizacja jest więc możliwa tylko wtedy, gdy rozumiemy logikę procesu biznesowego w jednej bazie i postaramy się ją odzwierciedlić w drugiej, do której chcemy przenieść dane, chociaż ma inną strukturę.

Dobłą praktyką okazało się weryfikowanie narzędziem typu *Profiler*, jakie operacje baza wykonuje przy danych zadaniach.

3.4. Wsparcie dla funkcji transferu plików

Poza wartościami w komórkach musimy również przenieść inne elementy, przechowywane w systemie ERP. Takimi elementami są pliki: dokumenty w wersji elektronicznej (zeskanowane papierowe dokumenty lub pliki komputerowe), zdjęcia, plany budynków itd.

Funkcja transferu plików jest jedną z istotniejszych i ciekawszych do integracji funkcji systemów ERP, zaliczaną do zestawu obowiązkowego.

3.5. Walidacja danych

Synchronizowane dane powinny być weryfikowane pod względem poprawności. Brak dodatkowego modułu walidującego synchronizowane dane będzie powodował propagację i powielanie błędnych danych w naszym systemie.

3.6. HTML Parsing

Konkretne zachowanie systemu przy danym bodźcu jest czasami niemożliwe do określenia *Profilerem*. W tej sytuacji możemy skorzystać z interfejsu https i dokonując HTML Parsing, wykorzystać portal www w celach integracji.

3.7. Logowanie działania oprogramowania integrującego

Nieważne, jak solidnie byśmy nie napisali kodu do synchronizacji dwóch systemów ERP, to nastąpi kiedyś sytuacja, kiedy nie zadziała, jak oczekiwano. Dobrą praktyką jest zachowywanie logów z działania naszego oprogramowania lokalnie za pomocą strumienia wyjścia błędów *cerr* lub usługę zdalną *syslog*.

Podsumowanie

Dla małych i średnich firm systemy ERP są ciekawym rozwiązaniem wspierającym działanie przedsiębiorstwa. Coraz częściej jednak zachodzi potrzeba zintegrowania dwóch lub więcej różnych systemów ERP, głównie ze względu na współpracę między partnerami biznesowymi.

Systemy zarządzania firmą to złożone systemy oparte o relacyjne bazy danych. Chociaż zadanie integracji systemów ERP za pomocą dedykowanego oprogramowania jest złożonym procesem, to zastosowanie metodologii zarządzania projektem programistycznym pozwala na usystematyzowanie zadań do wykonania i skuteczne harmonogramowanie etapów wykonania projektu.

Ponieważ wewnętrzny schemat działania systemów ERP jest dla nas niewidoczny, wykorzystujemy *Profiler*, aby zjrzeć, jakie operacje wykonuje system. Jeżeli nie mamy tej możliwości, zawsze możemy wykorzystać interfejs przygotowany przez sam system, dokonać parsowania HTML i wykorzystać jego portal *www* jako zautomatyzowany interfejs.

Na żadnym etapie projektu nie możemy pominąć walidacji przygotowanego dotychczas kodu.

Bibliografia

1. Żabicki D., *Rynek systemów klasy ERP* – raport, 3.1.2014.
2. Dostęp 2015.04.10: <http://biznes.benchmark.pl/arttykul/rynek-systemow-klasy-erp-raport>.
3. Mejsner B., *Mniejsze przedsiębiorstwa w kolejce po ERP*, 16.04.2014.
4. Dostęp 2015.04.10: http://www.computerworld.pl/arttykuly/395608_1/Mniejsze.przedsiębiorstwa.w.kolejce.po.ERP.html.
5. Mejsner B., *ERP coraz bardziej branżowe*, 16.04.2014.

6. Dostęp 2015.04.10: <http://www.computerworld.pl/artykuly/395610/ERP.coraz.bardziej.branzowe.html>.
7. Wrycza S., Marcinkowski B., Wyrzykowski K., *Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych*, Gliwice 2006.

Innowacyjne rozwiązania zwiększające zakres świadczonych usług w wybranym przedsiębiorstwie

Wprowadzenie

Sektor przedsiębiorstw usługowych jest często uważany za mniej innowacyjny niż przemysłowy i z tego powodu charakteryzujący się niższym poziomem technologicznym. Przyczyn powszechnego przekonania o jego niskim poziomie innowacyjności upatruje się w braku materialnej postaci usług i trudnościach w ich pomiarze. W rzeczywistości pełni on jednak fundamentalną rolę w budowaniu gospodarki opartej na wiedzy, a wzrost jego znaczenia znajduje odzwierciedlenie w coraz wyższych nakładach na działalność innowacyjną i wysokiej dynamice rozwoju [11].

Innowacja nie musi oznaczać wysoce skomplikowanych i kosztownych rozwiązań. Każde przedsiębiorstwo, niezależnie od wielkości, może ją wprowadzać. Przedsiębiorstwa muszą „nieustannie szukać innowacji i stale odnajdywać w sobie ducha przedsiębiorczości” [2].

W warunkach dynamicznie zmieniającego się otoczenia przedsiębiorstwa muszą poszukiwać innowacyjnych rozwiązań usprawniających działalność, przyczyniających się jednocześnie do podniesienia ich efektywności i konkurencyjności. Wprowadzanie zmian oraz implementacja innowacyjnych rozwiązań ma istotne znaczenie dla osiągnięcia przewagi konkurencyjnej i pozycji na rynku [15].

Na konkurencyjnym rynku sukces przedsiębiorstwa zależy od jego zdolności dostosowywania się do ciągłych zmian w otoczeniu. Jest to konieczne, aby przetrwać i rozwijać się w sytuacji stale zmieniających się uwarunkowań i pojawiających się potrzeb. Zmiana stanowi fundament dla rozwoju współczesnego przedsiębiorstwa, jest nieuchronna. Dziś nie ma wątpliwości, czy należy się zmieniać. Jest to konieczne, aby przetrwać i rozwijać się w sytuacji stale odmiennych uwarunkowań i potrzeb pojawiających się na rynku [9].

Celem opracowania jest przedstawienie propozycji innowacyjnych rozwiązań zwiększających zakres świadczonych usług w wybranym przedsiębiorstwie, w aspekcie podniesienia konkurencyjności i nowych możliwości rozwoju organizacji.

1. Innowacyjne rozwiązania a wzrost potencjału konkurencyjnego przedsiębiorstw

Innowacyjne rozwiązania mają ogromne znaczenie oraz wpływ na efektywną działalność przedsiębiorstw w wielu obszarach. Tworzenie korzystnych warunków dla wzrostu innowacyjności oraz wykorzystywanie nowych źródeł konkurencyjności jest wyzwaniem dla wielu przedsiębiorstw [15].

Innowację stanowi wprowadzenie nowego bądź znacznie usprawnionego (produktu lub usługi albo procesu) sposobu marketingowego lub nowej metody organizacyjnej w działalności gospodarczej, organizacji miejsca pracy lub w kontaktach z otoczeniem. Działalność innowacyjna polega na przedsięwzięciu pełnego zakresu działań naukowych, technicznych, organizacyjnych, finansowych i komercyjnych, które mają w zamierzeniu prowadzić lub prowadzą do wdrożenia innowacji. Działalność innowacyjna może mieć różnorodny charakter w zależności od specyfiki przedsiębiorstwa. Innowacja może polegać na wdrażaniu jednej głównej zmiany albo na serii mniejszych, przyrostowych zmian, które razem stanowią zmianę znaczącą [18].

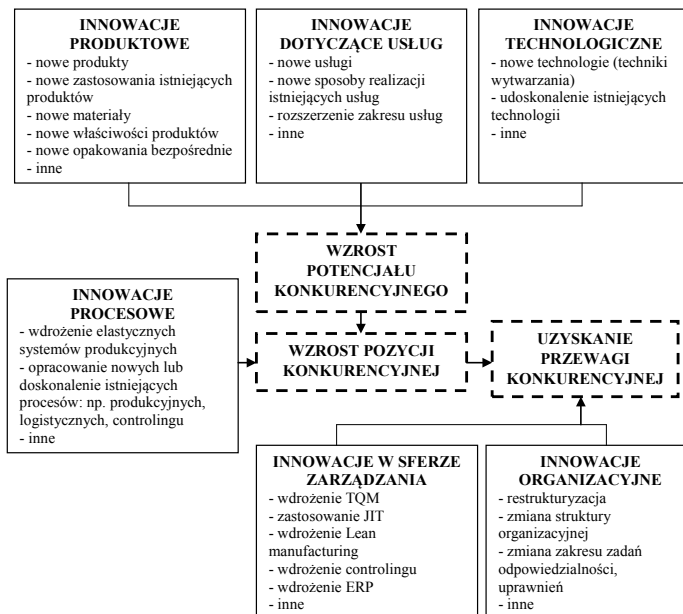
Na funkcjonowanie przedsiębiorstw innowacje mogą wpływać na wielu płaszczyznach związanych z jednej strony z wielkością sprzedaży, udziałem w rynku, z drugiej z wydajnością i efektywnością, przyczyniając się w skali globalnej do zmian konkurencyjności gospodarek, produktywności czynników wytwórczych, dyfuzji wiedzy oraz wzrostu jej ilości w sieciach powiązań. Wpływ na działalność innowacyjną przedsiębiorstw mają: wiedza, technologia, praktyki działania, zasoby ludzkie i finansowe. Wzajemne zależności i siła powiązań między tymi elementami oddają potencjał działalności innowacyjnej podmiotu. Ponadto powiązania stanowią źródło wiedzy i technologii tzw. knowhow dla działalności przedsiębiorstw [10].

Kluczowe determinanty konkurencyjności współczesnych przedsiębiorstw mają charakter interaktywny, można powiedzieć, że są splotem wzajemnie powiązanych ze sobą czynników, które tworzą wielowymiarową przestrzeń. Nie należy ich postrzegać jako pojedynczych wyizolowanych zmiennych, lecz jako zbiór wzajemnie zależnych elementów, które wystę-

pują w tym samym horyzoncie czasowym i nawzajem się przenikają. Takie podejście podkreśla istnienie efektu ich synergicznego oddziaływania na konkurencyjność przedsiębiorstwa [17].

Potencjał konkurencyjności jest podstawą gromadzenia źródeł przewagi konkurencyjnej, stąd w znacznym stopniu determinuje jej główne wymiary: rodzaj, wielkość i trwałość. Wobec tego posiadany potencjał warunkuje uzyskanie określonej przewagi konkurencyjnej, ta natomiast daje podstawy do opracowania oferty i zastosowania określonych instrumentów konkurencyjności, które pozwalają na osiągnięcie konkretnej pozycji konkurencyjnej [5].

Pozycję konkurencyjną przedsiębiorstwa definiuje się jako kategorię wielowymiarową, określoną przez zespół czynników, tj.: udział w rynku, udział w jego podstawowych segmentach, zakres oddziaływania na rynek, skala działania, stosowane technologie i umiejętności techniczne, umiejętności i zdolności dostosowawcze [4]. Składniki potencjału konkurencyjności są źródłem przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw. Jej trwałość zależy od unikalnych źródeł konkurencyjności, dlatego też w warunkach gospodarki opartej na wiedzy innowacyjność jest jednym z głównych źródeł przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstwa [12]. Wpływ innowacji na konkurencyjność przedsiębiorstw przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Wpływ innowacji na konkurencyjność przedsiębiorstw

Źródło: [13].

Konkurencyjność odzwierciedla potencjał firmy – zasoby, umiejętności i zdolności zapewniające przewagę nad innymi podmiotami działającymi w tym samym sektorze. Konkurencyjność można zatem określić jako wielowymiarową cechę przedsiębiorstwa, zarówno wynikającą z jego wewnętrznej charakterystyki, jak i związaną z umiejętnością adaptacji do zmian zachodzących w otoczeniu. Jest to cecha określająca wyróżniające zdolności przedsiębiorstwa do podejmowania takich działań, które zapewniają stabilny i długotrwały rozwój oraz przyczyniają się do budowania wartości rynkowej [16].

2. Innowacje w sektorze usług

Innowacje w sektorze usług nie posiadają odrębnej definicji, nadal często są kojarzone jedynie z innowacjami technologicznymi w przemyśle [1]. Obszar usługowy, który zyskał na znaczeniu w nowych uwarunkowaniach gospodarczych, stworzył nowe możliwości w zakresie działalności innowacyjnej. Otwarcie sektora usług na działania innowacyjne powoduje przekształcenie procesów innowacyjnych i rozszerzenie ich na obszary mające niematerialny i mniej sformalizowany charakter. Powoduje to, że zakres działalności innowacyjnej staje się coraz szerszy, odsłaniając nieznane dotąd możliwości [10].

Specyficzne dla usług cechy sprawiają, że proces innowacyjny jest pod wieloma względami odmienny, niż w przypadku działalności wytwórczej [11]. Jedną z podstawowych cech usług jest nierozdzielność czasu ich świadczenia przez usługodawcę i konsumowanie przez klienta. W konsekwencji konsumenci są uczestnikami procesu usługowego i jego przebieg postrzegają jako istotny element usługi, mający decydujący wpływ na jej ocenę i stopień zadowolenia z niej [8]. Pozostałe cechy usług to [14]:

- niematerialność – wyraża się w braku możliwości pokazywania, przechowywania, a także poddania ocenie zmysłów usługobiorcy,
- jednoczesność procesu świadczenia i konsumpcji – w odróżnieniu od dóbr materialnych, dla których istnieje znaczna rozbieżność czasowa pomiędzy procesem produkcji i konsumpcji przez ostatecznego nabywcę, usługi nie mogą istnieć poza tym procesem,
- niejednolitość – każdorazowo świadczona usługa podlega specyficznym uwarunkowaniom i nie może być ustandaryzowana, a ostateczne cechy usługi kształtują się w procesie jej tworzenia,

- nietrwałość – brak możliwości składowania i „produkowania na zapas”, z czego wynika ograniczony dostęp do usług uwarunkowanych ilością osób je świadczących,
- brak możliwości nabycia na własność – raz nabyta wartość wynikająca z usługi nie może być przedmiotem dalszego obrotu.

Chociaż usługi są traktowane jako produkty, można odróżnić je od dóbr materialnych. Cechą charakterystyczną usługi jest to, że powstaje przy wykorzystywaniu wiedzy, ma charakter niematerialny i bezzwrotny, a tym samym nie może być przechowywana lub przenoszona (istnieje wyłącznie, gdy się z niej korzysta) [1]. Specyficzną cechą sektora usług jest to, że jego rozwój, a tym samym udział w gospodarce, wzrasta wraz z rozwojem gospodarczym [3].

Innowacji usługowej nie można ograniczać do zmiany w charakterystyce samej usługi. Jest ona często związana z wprowadzaniem nowych sposobów dystrybucji, interakcji z klientem, kontroli jakości, zabezpieczeń itd. i ze względu na to można mówić o znaczących różnicach w charakterystykach innowacji. Wyróżnić można cztery aspekty zachowań innowacyjnych w zakresie usług [14]:

- nowa koncepcja usługi – polega na świadczeniu usług nowego typu. Niekiedy innowacje usługowe są wysoce widoczne, namacalne, szczególnie gdy są one bezpośrednio dostarczane. Czasami jednak innowacja tego typu nie ma charakteru fizycznego, co sprawia, że jej istota jest raczej nieuchwytna (np. koncepcja sposobu rozwiązania danego problemu). Nowa koncepcja w zakresie usług jest związana z kreowaniem nowatorskiego podejścia do problemu;
- nowa płaszczyzna współpracy z klientem – to nowy sposób współpracy podmiotu z klientem, oddziaływania między przedsiębiorstwem a klientem, a także oferowania klientowi produktu (usługi). Współpraca ta ma w przypadku usług szczególne znaczenie, po pierwsze ze względu na bezpośredni kontakt, ale także ponieważ w procesie świadczenia usługi trudno tak naprawdę rozgraniczyć dokładnie rolę klienta i świadczącego usługę. Sposób interakcji z klientem może być także ważnym źródłem innowacji, a także współpraca z klientem może mieć cel innowacyjny. Przykładem innowacji kształtujących nową płaszczyznę współpracy z klientem jest wykorzystanie Internetu;
- nowy system dostarczania usług – odnosi się jednak do wewnętrznych uwarunkowań organizacyjnych, które muszą być odpowiednio zarządzane, aby pracownicy świadczący usługę mogli odpowiednio wykonywać swoją pracę, rozwijać i oferować innowacyjne produkty (usługi).

Chodzi więc o wyposażenie pracowników w odpowiednie narzędzia, umiejętności oraz uprawnienia pozwalające im na szukanie niekonwencjonalnych rozwiązań, wprowadzanie innowacji związanych z praktycznymi problemami pojawiającymi się w czasie pracy. Z drugiej strony wdrożenie nowego systemu dostarczania usługi może wymagać nie tylko zmian o charakterze organizacyjnym, logistycznym, wprowadzenia nowocześniejszych systemów informatycznych, ale także nowych umiejętności personelu;

- zastosowanie nowych technologii – są ważnym elementem innowacyjności firm usługowych, jednakże mogą być innowacyjne w innych obszarach bez konieczności wprowadzania tych zmian/nowości technologicznych. Wbrew powszechnemu przekonaniu innowacje technologiczne mogą być „pchane” nie tylko przez przemysł, ale także przez firmy sektora usługowego. Pomimo tego, że wiele technologii pochodzi od firm je produkujących, użytkownicy (firmy usługowe) mogą je przekształcać i oferować stworzone na ich bazie nowe usługi.

Obszar usługowy, który zyskał na znaczeniu w nowych uwarunkowaniach gospodarczych, stworzył nowe możliwości w zakresie działalności innowacyjnej. Otwarcie sektora usług na działania innowacyjne powoduje przekształcenie procesów innowacyjnych i rozszerzenie ich na obszary mające niematerialny i mniej sformalizowany charakter. Powoduje to, że zakres działalności innowacyjnej staje się coraz szerszy, odsłaniając nieznaną dotąd możliwości [14].

3. Charakterystyka badanego przedsiębiorstwa

Przedsiębiorstwo Usługi Remontowo-Budowlane i Transportowe powstało w 2000 roku, od początku swojej działalności zajmuje się robotami budowlanymi związanymi z wznoszeniem budynków mieszkalnych i niemieszkalnych, wykonywaniem instalacji wodno-kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, klimatyzacyjnych, wykonywaniem w budynkach i budowlach tynków lub sztukaterii wewnętrznych i zewnętrznych, wykańczaniem wewnątrz w zakresie sufitów, ruchomych ścianek działowych, wewnętrznym i zewnętrznym malowaniem budynków oraz przewozami towarów realizowanymi środkami transportu drogowego.

Nadrzędnym celem i misją przedsiębiorstwa jest dążenie do wytwarzania usług najwyższej jakości, doskonalenie efektywności procesów usługowych, spełnienie stosownych oczekiwań klientów. Dużym atutem przed-

siębiorstwa jest profesjonalizm i ciągle poszerzanie swoich kwalifikacji, znajomość branży i umiejętności praktycznego wykorzystania posiadanej wiedzy oraz jakości świadczonych usług.

4. Analiza potrzeb i potencjału przedsiębiorstwa

Przeprowadzona analiza potrzeb i potencjału przedsiębiorstwa (prowadzona na podstawie narzędzia SPIN) ukazała wyzwania dla przedsiębiorstwa w obszarze usług pojawiające się w związku z nowymi trendami:

- zwiększenie obszaru oferowanych usług przedsiębiorstwa,
 - wykorzystanie możliwości w obszarze usprawnienia istniejącej infrastruktury technicznej przedsiębiorstwa,
 - rozszerzenie usług transportowych,
 - zwiększenie wydajności pracy,
- wdrożenie nowych technologii.

Podczas przeprowadzonej analizy potrzeb i potencjału przedsiębiorstwa określono słabe strony, które decydować mogą o skutecznym funkcjonowaniu przedsiębiorstwa. Są to między innymi:

- brak szerszego zakresu usług opierających się na innowacyjnych rozwiązaniach,
- mała ilość świadczonych usług,
- mała kreatywność w rozwoju systemu świadczenia usług,
- brak inwestora strategicznego,
- niewielkie rozmiary firmy,
- słaby image i reklama/marketing przedsiębiorstwa,
- brak strony internetowej.

Słabości te można jednak zniwelować, przeznaczając środki na wdrożenie różnego rodzaju metod, systemów i narzędzi dążących do ciągłego doskonalenia procesów organizacji pracy oraz procesów świadczenia usług budowlanych.

Mocnymi stronami przedsiębiorstwa są: wieloletnie doświadczenie, wysoka jakość świadczonych usług, wysoka rentowność sprzedaży i kapitałów własnych, stabilna sytuacja finansowa, kompleksowa oferta budowlana, terminowość wykonywanych usług potwierdzona zadowoleniem klientów, umiarkowany poziom cen, sprawny i szybki system zarządzania reklamacjami, własne zaplecze transportowe.

Analizując otoczenie, zasoby przedsiębiorstwa i konkurencję, otrzymywana jest informacja o konieczności działań strategicznych. Celem wykona-

nia analizy jest ustalenie i wskazanie w przedsiębiorstwie sposobów efektywniejszego funkcjonowania, oceniając aktualny stan i przyszły potencjał przedsiębiorstwa.

5. Zwiększenie innowacyjności usług przedsiębiorstwa – propozycje rozwiązań

Dokonane analizy ukazały wyzwania dla firmy w obszarze opracowania nowych usług (zgodnych z OSLO Manual – innowacji produktowej) i/lub poszerzenia świadczonych. Zaproponowano innowacyjne rozwiązania w obszarze oferowanych usług przedsiębiorstwa. Propozycje innowacyjnych rozwiązań to między innymi:

1. Wykorzystanie nowoczesnej maszyny/urządzenia tj. agregatu do tynków gipsowych, poprawiające proces świadczonych usług, minimalizujące przerwy technologiczne i prace budowlane, zwiększające wydajność przedsiębiorstwa. Maszynowe technologie są obecnie jedną z najkorzystniejszych ekonomicznie technik, które posiadają niewątpliwie wiele zalet użytkowych i eksploatacyjnych. Technologia odpowiada również coraz wyższym wymaganiom stawianym przez użytkowników tynków, którzy oczekują zarówno gładkich powierzchni pod powłoki malarskie, jak i stworzenia niezbędnych warunków higieniczno-sanitarnych oraz poprawy mikroklimatu w tynkowanych pomieszczeniach. Zastosowanie tynków maszynowych pozwoli brygadzie tynkarskiej, pracującej dotychczas ręcznie, znacząco zwiększyć wydajność pracy [7].
2. Wprowadzenie zmian w obrębie dotychczas wykorzystywanego sprzętu i narzędzi w przedsiębiorstwie poprzez wyposażenie pracowników w specjalistyczny drobny sprzęt budowlany, tj. narzędzia do cięcia, wiercenia, glazury, szlifowania (przyczyniające się do przyspieszenia poszerzenia świadczonych usług na wysokim poziomie). Współczesne budownictwo jest dziedziną, która eliminuje uciążliwe prace ręczne na rzecz wprowadzania w dużym zakresie mechanizacji na te odcinki/obszary, gdzie jest to możliwe – dotyczy to również tynków i innych prac wykończeniowych [7].
3. Wykorzystanie możliwości w obszarze usprawnienia istniejącej infrastruktury technicznej przedsiębiorstwa, rozszerzając zakres wykonywanych prac instalacyjnych o systemy inteligentnych domów, wykorzystując możliwości zielonych technologii. Systemy domu inteligentnego integrują się dzisiaj z wieloma urządzeniami działającymi w domu, np.

z pompą ciepła, która staje się coraz popularniejsza. Pod hasłem dom inteligentny kryje się również hasło dom energooszczędny, ekonomiczny czy pasywny – czyli taki, który praktycznie sam wytwarza energię na własne potrzeby, a nawet jest w stanie produkować i oddawać ją dalej. Jest to cały zakres urządzeń służących do pozyskiwania energii, np. wiatrowej, *fotowoltaicznej* czy *słonecznej* i dbających o nasze bezpieczeństwo.

Dzięki technologii inteligentnego domu już dziś coraz bardziej powszechnie stosowane są rozwiązania pozwalające na regulację wielu instalacji, np. rolet okiennych, oświetlenia i ogrzewania za pomocą jednego przycisku [6].

4. Rozszerzenie usług transportowych, dostosowanych do potrzeb obecnego rynku, umożliwiające kompleksowe przewozy różnego rodzaju ładunków, tj. usługi przeprowadzkowe (załadunek, transport, rozładunek, rozpakowanie i ustawienie mienia według aranżacji), wykorzystujące inteligentne systemy logistyczno-transportowe.

Oferta mogłaby obejmować usługi skierowane zarówno do klientów indywidualnych, jak i przedsiębiorstw. Wprowadzenie przez przedsiębiorstwo nowej usługi przyczyniłoby się do pozyskania nowych klientów.

5. Opracowanie i wdrożenie witryny internetowej, której przedsiębiorstwo do tej pory nie posiada.

Posiadanie witryny internetowej to nieodłączna część prężnie rozwijającej się firmy. Poprzez witrynę internetową profesjonalna prezentacja oferty przedsiębiorstwa dociera do nieograniczonej liczby klientów i kontrahentów. Strona internetowa umożliwia prosty sposób komunikacji z klientem i go przyciąga, tworzy pozytywny wizerunek firmy i wzmacnia pozycję przedsiębiorstwa na rynku. Inwestycja w stronę internetową zwraca się bardzo szybko, raz zaprojektowana strona może działać sprawnie latami.

Wszystkie wymienione propozycje innowacyjnych rozwiązań w zakresie usług (innowacji produktowej), jak również innowacji marketingowej (strona internetowa) zostały przez przedsiębiorstwo przyjęte z dużym zainteresowaniem. Przedsiębiorstwo planuje rozszerzenie w przyszłości świadczonych usług o ww. propozycje.

Propozycje innowacyjnych rozwiązań poszerzających usługi przedsiębiorstwa przyczynić się mogą do wzrostu nowoczesności i konkurencyjności przedsiębiorstwa, a więc w efekcie do podniesienia jego wartości. Ponadto zwiększenie świadczonych usług przyczyni się również do rozwoju przedsiębiorstwa, a co za tym idzie stworzenia nowych miejsc pracy i przekształcenia przedsiębiorstwa w przyszłości z mikro- na małe.

6. Podsumowanie

W warunkach dynamicznie zmieniającego się otoczenia przedsiębiorstwo musi poszukiwać innowacyjnych rozwiązań usprawniających działalność, przyczyniających się jednocześnie do podniesienia jego efektywności i konkurencyjności [15].

Dokonane analizy ukazały między innymi niewykorzystany potencjał, który tkwi w możliwościach przedsiębiorstwa, szerszym zakresie oferowanych usług oraz dużym doświadczeniu w branży. Drzemiący potencjał można uaktywnić poprzez wiedzę oraz praktyczne zdolności wykorzystywania metod i narzędzi profesjonalnego prowadzenia biznesu, wychodząc naprzeciw klientom, oferując konkretne usługi.

Propozycje innowacyjnych rozwiązań mają na celu opracowanie nowych usług i rozszerzenie świadczonych. Zaznaczyć należy również, że propozycja innowacji marketingowej w postaci witryny internetowej również będzie miała udział w rozwoju przedsiębiorstwa i pozyskania nowej rzeszy klientów.

Główne korzyści dla przedsiębiorstwa to wykorzystanie i wdrożenie innowacyjnych rozwiązań. W efekcie tego przedsiębiorstwo może zwiększyć zarówno jakość, jak i zakres świadczonych usług. Pozyskane przez przedsiębiorstwo propozycje innowacyjnych rozwiązań przyczynić się mogą do wzrostu nowoczesności i konkurencyjności.

Wzrost konkurencyjności jest zasadniczym celem podejmowanych przez przedsiębiorstwo strategii działań. Obecnie innowacje stanowią najbardziej skuteczny środek do osiągnięcia sukcesu [15].

Bibliografia

1. Charucka O., *Działalność innowacyjna przedsiębiorstwa w sektorze usług*, Kwartalnik Naukowy Uczelni Vistula 3(37), Warszawa 2013, s. 70-86, file:///C:/Users/hp/Downloads/ KNUV-3-37-2013. 70-86%20(1).pdf, dostęp: 07.04.2015.
2. Drucker P., *Nadchodzi nowa organizacja*, [w:] *Zarządzanie wiedzą*, Harvard Business School Press, Helion, Gliwice 2006, s. 7–28.
3. Flejterski S., Panasiuk A., Perenc J., Rosa G., *Współczesna ekonomika usług*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
4. Garbarski L., *Wybór rynku docelowego przez przedsiębiorstwa w warunkach konkurencji*, [w:] *Marketing jako czynnik i instrument konkurencji*, Wydawnictwo PWE, Warszawa 1997, s. 38.

5. Godziszewski B., *Zasobowe uwarunkowania strategii przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo UMK, Toruń 2001.
6. <http://www.chip.pl/news/wydarzenia/prawo-i-polityka/2015/01/do-2022-roku-wszyscy-beda-mieszkac-w-inteligentnym-domu>, dostęp: 12.03.2015.
7. <http://www.tynki.info.pl/aktualnosci/zalety-gipsowych-tynkow-maszynowych/>, dostęp: 12.04.2015.
8. Jonas A., *Proces usługowy jako element marketingu-mix w usługach*, „Zeszyty Naukowe” nr 720 Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2006, s. 183, <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.ekon-element-000127628651/c/127628651.pdf>, dostęp: 06.04.2015.
9. Knap-Stefaniuk A., *Innowacje a konkurencyjność przedsiębiorstw*. Zarządzanie zmianami, Zeszyty Naukowe POU, Wyższa Szkoła Zarządzania, Warszawa 2010, http://www.wsz-pou.edu.pl/biuletyn/?strona=biul_innowac&nr=7&p=, dostęp: 06.04.2014.
10. *Konkurencyjność sektora wysokiej techniki*, Ministerstwo Gospodarki – Departament Analiz i Prognoz, Warszawa 2009, <http://www.mg.gov.pl/NR/rdonlyres/EECFD29E-4EE1-4B81-B38B3421FD74C13E/51695/Konkurencyjnoscsektorawysokiejtechniki.pdf>, dostęp: 05.04.2015.
11. Koźlak A., *Specyfika i poziom innowacyjności w sektorze usług*, http://innopomorze.pomorskie.eu/g2/oryginal/2011_11/0b1bd4e2f343e-1211190a51ef8ba68b3.pdf, dostęp: 03.04.2015.
12. Lubomska-Kalisz J., *Wpływ składników potencjału konkurencyjności na konkurencyjność i innowacyjność małych i średnich przedsiębiorstw*, Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, nr 34, s. 25-38, http://www.wneiz.pl/nauka_wneiz/sip/sip_34-2013/SiP-34-t2-25.pdf, dostęp: 04.04.2015.
13. Marciniak S., Głodziński E., Krwawicz M., *Ekonomika przedsiębiorstw produkcyjnych dla inżynierów*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2013, http://www.ptzp.org.pl/files/konferencje/kzz/artyk_pdf_2014/T2/t2_956.pdf, dostęp: 05.06.2015.
14. Niedzielski P., Rychlik K., Markiewicz J., *Innowacyjność przedsiębiorstw sektora usług – nowe ścieżki rozwoju*, Materiały IV Konferencji Naukowej z cyklu: *Wiedza i Innowacje*, Fundusze Unijne w rozwoju nauki i gospodarki, Uniwersytet Jagielloński, Kraków 2008, s. 1-17, <http://www.instytut.info/IVkonf/referaty/Niedzielski.Pdf>, dostęp: 02.04.2015.
15. Rut J.: *Innowacyjne rozwiązania usprawniające funkcjonowanie wybranego przedsiębiorstwa*, [w:] red. Olejnik A., Wasilewski M., *Nauka i praktyka*

- staże zawodowe w przedsiębiorstwach, Edycja III w ramach projektu Nauka dla innowacji, Politechnika Opolska, Opole 2014, s. 93–103.
16. Walczak W., *Analiza czynników wpływających na konkurencyjność przedsiębiorstw*, „E-mentor” nr 5 (37) 2010, <http://www.e-mentor.edu.pl/artukul/index/numer/37/id/784> dostęp: 05.04.2015.
 17. Walczak W., *Niematerialne determinanty konkurencyjności współczesnych przedsiębiorstw*, [w:] red. Lachiewicz S., Matejun M., *Konkurencyjność jako determinanta rozwoju przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2009, s. 112-115.
 18. *Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, Podręcznik Oslo, Wyd.. 3, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Departament Strategii i Rozwoju Nauki, Warszawa 2008 s. 48-49.

Wdrożenie innowacji organizacyjnej poprzez projekt – studium przypadku

Wprowadzenie

Wdobrze szybko rozwijającego się rynku światowego miarą postępu jest dynamika wdrażania innowacji w przedsiębiorstwach, zarówno w zakresie nowych technologii, produktów, jak i nowego sposobu organizacji pracy w firmie. Konieczne jest zastosowanie odpowiedniego sposobu planowania i realizacji takich zamierzeń. W szczególności proces planowania opracowania i wdrożenia innowacji w firmie wpływa na sukces wprowadzenia zmian. Związane jest to przede wszystkim ze zmianą orientacji produkcyjnej na rynkową, która wymaga definiowania celów przedsiębiorstwa w ujęciu potrzeb rynku i klienta. Zmiana ta wymusza na przedsiębiorstwie zastosowanie nowego podejścia do planowania i wdrażania innowacji, gdyż każde przedsiębiorstwo działające na rynku konkurencyjnym musi szybko i skutecznie reagować na zmiany zachodzące w otoczeniu. Jednym ze sposobów wdrażania innowacji jest podejście projektowe.

Można je wykorzystywać do planowania i realizacji wielu procesów w przedsiębiorstwie. Już przed kilkunastoma laty Jean Brillman dowodził, iż prawie 25% działalności przedsiębiorstwa nadaje się do zarządzania przez projekty [Brilman 2002]. Obecnie te proporcje można z powodzeniem odwrócić, stawiając tezę, że zaledwie około 25% aktywności przedsiębiorstw nie może być realizowanych w formie projektów.

Celem artykułu jest przedstawienie zastosowania podejścia projektowego do opracowania i wdrożenia innowacji organizacyjnej, która polegała na wdrożeniu systemu zarządzania jakością opartego na normie PN-EN ISO 9001:2009 w firmie NETKONCEPT.COM sp. jawna. W artykule głównie skupiono się na etapie planowania wdrożenia innowacji, strukturze zespołu projektowego oraz zaangażowaniu kierownictwa firmy w realizację wdrożenia. Bowiem od właściwego planowania zależy w dużej mierze sukces pro-

jektu. Właściwy dobór zespołu projektowego, który posiada odpowiednie kompetencje, stanowi 25% sukcesu projektu [The Standish Group International 2013].

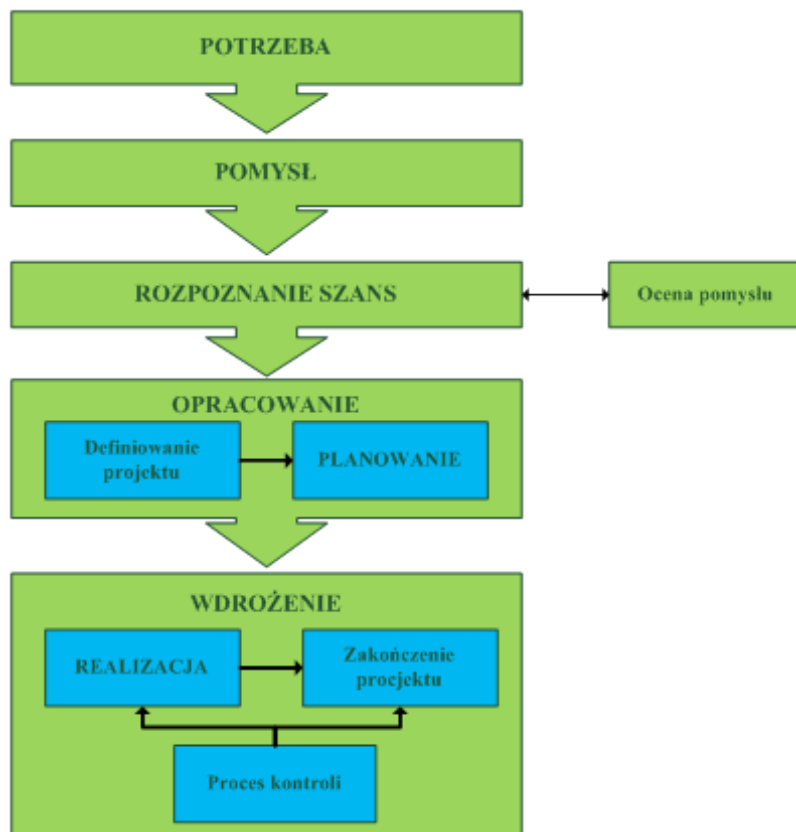
1. Istota podejścia projektowego przy wdrożeniu innowacji organizacyjnej

J.A. Schumpeter szeroko opisał innowacje [Schumpeter 1960]. Autor publikacji zaliczył do nich: wprowadzenie nowego towaru oraz nowej metody produkcji, zdobycie źródła surowców lub półfabrykatów, stworzenie innego sposobu organizacji. Oprócz Schumpetera szeroko rozumianą innowację opisywali również A.J Herman, E. Hagen, J. Parker i P.R. Whitfield. Szczególnie ciekawą definicję innowacji zaproponował Whitfield, który określił ją jako ciąg skomplikowanych działań polegających na rozwiązywaniu problemów. W rezultacie powstała kompleksowa i całkowicie opracowana nowość [Whitfield 1979]. Do reprezentantów wąskiego podejścia do innowacji zaliczyć możemy: S. Kuzneta, Ch. Freemana oraz E. Mansfielda. Freeman jako innowacje traktował pierwsze handlowe wprowadzenie nowego produktu, procesu, systemu lub urządzenia [Janasz 2007]. W projektach „TRANS-fair – **Trwała współpraca i rozwój kooperacji nauki z gospodarką**”, finansowanych z budżetu Unii Europejskiej, innowacja definiowana jest jako wdrożenie nowego lub znacząco udoskonalonego produktu (wyrobu, usługi) lub procesu, nowej metody marketingowej lub nowej metody organizacyjnej w praktyce gospodarczej lub organizacji miejsca pracy [OECD 2008].

Z najnowszego raportu Głównego Urzędu Statystycznego pt. *Działalność innowacyjna w Polsce* wynika, że w ostatnich latach wzrosła aktywność innowacyjna przedsiębiorstw, w szczególności dzięki realizacji projektów finansowanych z budżetu Unii Europejskiej w obszarze wsparcia współpracy sektora nauki z biznesem. Dzięki temu 18,4% przedsiębiorstw przemysłowych oraz 12,8% przedsiębiorstw z sektora usług wykazało wdrożenie innowacji w ostatnich latach [Główny Urząd Statystyczny 2014]. Najwięcej wdrożono innowacji procesowych, aż 11% przedsiębiorstw przemysłowych i 5,8% przedsiębiorstw z sektora usług. Na miejscu drugim znalazły się innowacje produktowe, czyli wprowadzenie na rynek wyrobu lub usługi, które są nowe lub znacząco udoskonalone w zakresie swoich cech lub zastosowań [OECD 2008]. Innowacje produktowe wdrożyło 11% przedsiębiorstw przemysłowych i 5,8% przedsiębiorstw z sektora usług. Z kolei innowację

organizacyjną wdrożyło 8,3% przedsiębiorstw przemysłowych i 7,1% przedsiębiorstw z sektora usług. Innowacja tego typu obejmuje wdrożenie nowej metody organizacyjnej w przyjętych przez firmę zasadach działania, w organizacji miejsca pracy lub w stosunkach z otoczeniem. Nieco mniej było wdrożonych innowacji marketingowych – 7,5% przedsiębiorstw przemysłowych i 7% przedsiębiorstw z sektora usług. Innowacja marketingowa polega na wdrożeniu nowej metody marketingowej wiążącej się ze znaczącymi zmianami w projekcie/konstrukcji produktu lub w opakowaniu, dystrybucji, promocji lub strategii cenowej.

Proces innowacyjny obejmuje kilka istotnych etapów (rys. 1): potrzebę, pomysł, ocenę pomysłów i wybór jednego z rozwiązań, opracowanie i wdrożenie innowacji [Luecke 2005]. Pierwszym etapem procesu innowacji jest potrzeba, która najczęściej wynika ze strategii przedsiębiorstwa bądź z potrzeb klientów. Uruchamia generowanie pomysłów, czyli poszukiwanie sposobu rozwiązania problemu czy też wariantu. Kolejny etap to ocena i wybór rozwiązania (wariantu), w którym należy skoncentrować się na odpowiedzi na pytanie: „Co będziemy robić i dlaczego”. Na tym etapie należy przeanalizować wszystkie za i przeciw wprowadzenia poszczególnych pomysłów w życie. Wdrożenie innowacji jest bardzo ryzykowne, dlatego należy zrobić to odpowiednio, stosując np. burzę mózgów, synektykę lub metodę „6 kapeluszy” [Leach 2005]. Po wyborze odpowiedniego wariantu następuje moment opracowania i wdrożenia innowacji. Etapy te można realizować poprzez projekt (rys. 1), gdyż jest sekwencją zadań niepowtarzalnych, złożonych i wzajemnie powiązanych, które mają wspólny cel, określony termin realizacji oraz budżet [Walczak 2014]. Projekt opisuje pięć parametrów: zakres działania, termin realizacji, koszt, zasoby i jakość. W grupie przywołanych parametrów na szczególną uwagę zasługuje pozycja zasoby. Parametr ten uwzględnia zasoby ludzkie, kapitałowe, materialne, technologiczne oraz informatyczne [PMBOK 2012]. W zarządzaniu projektem zmiana któregokolwiek parametru nie pozostaje bez wpływu na pozostałe.

Rys. 1. Podejście projektowe w modelu procesu innowacyjnego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [Luecke 2005, PMBOK 2012].

Innowacje powinny być wdrażane poprzez projekt, gdyż w dużej mierze może to przyspieszyć ich wprowadzenie. Zarządzanie projektami w procesie innowacji obejmuje w szczególności etapy opracowania i wdrożenia. Na etapie opracowania innowacji mamy do czynienia z dwoma etapami procesu zarządzania projektami: definiowanie projektu oraz planowanie. Definiowanie projektu obejmuje określenie celów, zakresu projektu oraz stworzenie karty projektu. Powoływany jest również zespół projektu, który będzie odpowiadał za planowanie i realizację wdrożenia innowacji. Następnie opracowywany jest cały plan projektu, który obejmuje: strukturę podziału pracy, harmonogram, oszacowanie czasów trwania zadań, zdefiniowanie i przydzielenie zasobów do zadań, określenie budżetu projektu oraz opracowanie planów naprawczych w razie wystąpienia zakłóceń [Kisielnicki 2011].

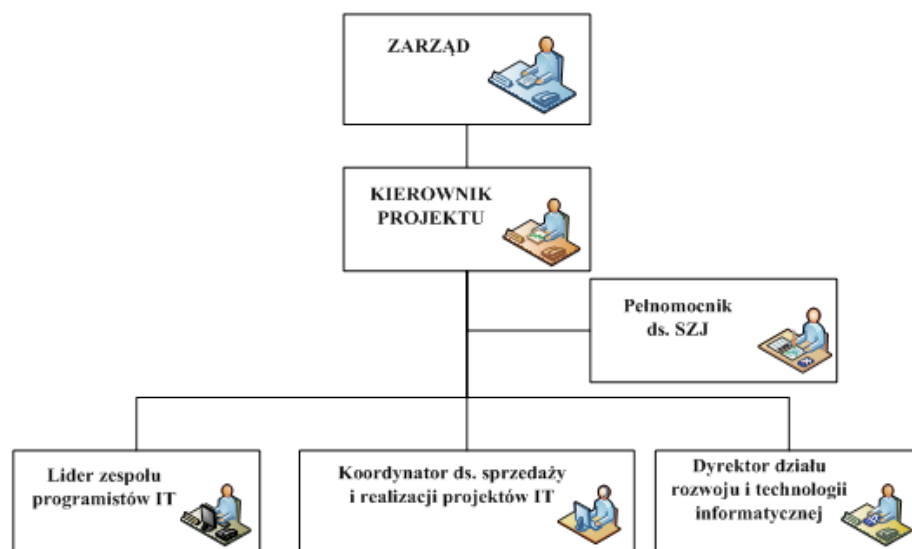
Z kolei etap wdrożenia innowacji obejmuje fazę realizacji projektu, jego zakończenie oraz proces kontroli. Realizacja projektu odbywa się zgodnie z wcześniej opracowanym harmonogramem, kontrolując jego postęp na każdym spotkaniu zespołu projektowego. Po skutecznym wdrożeniu innowacji następuje zamknięcie projektu. Na tym etapie najczęściej gromadzone są dane z realizowanego projektu. Dobrą praktyką jest spotkanie podsumowujące, na które zostają zaproszeni wszyscy interesariusze projektu.

2. Zastosowanie podejścia projektowego do wdrożenia innowacji organizacyjnej

2.1. Tworzenie zespołu projektowego

Zespół projektowy jest najważniejszym organem w planowaniu i realizowaniu projektów. Jest to swego rodzaju zespół zadaniowy powołany w celu realizacji projektu w określonym czasie oraz budżecie. Zespół ten jest stworzony tylko dla danego projektu i po jego zakończeniu zostaje rozwiązany [Trocki 2013, Pawlak 2006, Wysoki, McGary 2005]. W zależności od rodzaju i zakresu projektu, kultury przedsiębiorstwa, kompetencji, postaw i zachowań organizacyjnych pracowników można zastosować jedno z czterech modelowych rozwiązań strukturalnych, określających zasady wewnętrznego współdziałania członków zespołu projektowego. Wyróżnia się następujące struktury zespołu [Davidson Frame 2001]: izomorficzną, ekspercką, kolektywną, „chirurgiczną”. Każdy zespół projektowy skupia w swej strukturze specjalistów z różnych dziedzin, którzy mają odpowiednią wiedzę, doświadczenie oraz kompetencje [Pawlak 2006]. Na rysunku nr 2 przedstawiono przykład struktury izomorficznej zespołu projektowego powołanego w celu wdrożenia systemu zarządzania jakością opartego na normie PN-EN 9001:2009.

Rys. 2. Struktura zespołu projektowego powołanego do wdrożenia innowacji organizacyjnej



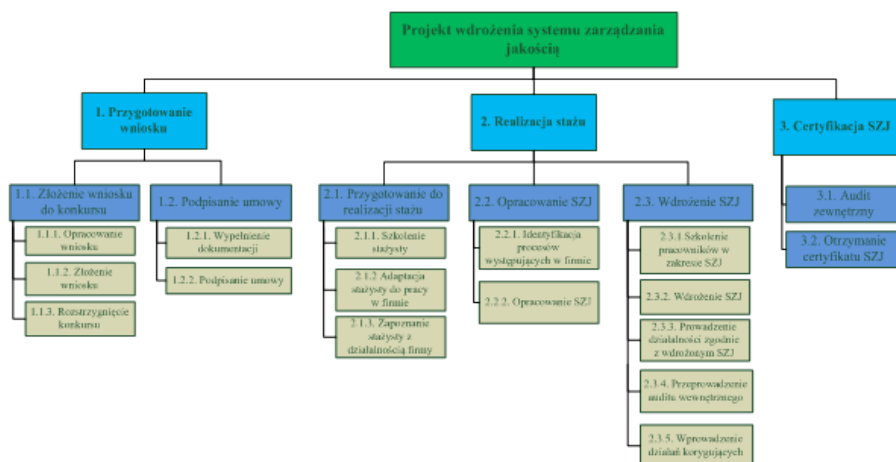
Źródło: Opracowanie własne.

2.2. Określenie struktury podziału pracy WBS

Według Departamentu Energii USA *Work Breakdown Structure* (WBS) to „zorganizowana na produkt struktura określająca podział prac dotyczących przetwarzania materiałów, informacji i prac usługowych, które definiuje i graficznie prezentuje produkt, który ma być wytworzony” [Pawlak 2006]. Struktura pracy zawiera zatem podział projektu na fazy, które z kolei są dzielone na etapy. Etapy rozdzielamy na zadania, zadania na podzadania i tak dalej do uzyskania oczekiwanej szczegółowości projektu wdrożenia innowacji organizacyjnej.

Strukturę podziału pracy dla projektu wdrożenia systemu zarządzania jakością przedstawia rysunek 3. Projekt składa się z trzech etapów głównych, do których zaliczamy: przygotowanie wniosku, realizację stażu oraz certyfikację systemu zarządzania jakością. Wyróżniamy również sześć kamieni milowych, które służą kontroli realizacji poszczególnych etapów projektu. Do kamieni milowych zaliczamy: pozytywną decyzję o wniosku, podpisanie umowy ze stażystą, stażysta wdrożony do pracy w firmie, opracowany system zarządzania jakością, wdrożony system zarządzania jakością, system zarządzania jakością gotowy do certyfikacji oraz uzyskanie certyfikatu. Najważniejszym kamieniem milowym jest pozytywna decyzja o wniosku, ponieważ od niego zależy dalsza realizacja projektu.

Rys. 3. Struktura podziału pracy projektu opracowania i wdrożenia innowacji organizacyjnej



Źródło: opracowanie własne.

2.3. Oszacowanie czasów trwania poszczególnych zadań w projekcie

Kolejnym etapem planowania wdrożenia innowacyjnego było oszacowanie czasów trwania zadań. Wykorzystano w tym celu technikę burzy mózgów, która została przeprowadzona wśród zespołu projektowego. Sesja burzy mózgów składała się z trzech części. Najpierw każdy członek zespołu projektowego określił czas trwania poszczególnych zadań (optymistyczny, pesymistyczny oraz najbardziej prawdopodobny). Następnie na podstawie założeń techniki *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) obliczono czas oczekiwany. Technika ta jest deterministyczną metodą planowania i kontroli projektu, wykorzystującą programowanie sieciowe [Kisielnicki 2011]. W technice PERT projekt jest przedstawiany w postaci diagramu sieciowego, czyli grafu skierowanego, którego wierzchołki stanowią zadania składające się na projekt, natomiast łuki reprezentują ukierunkowane powiązania pomiędzy zadaniami i przypisane są do nich czasy trwania poszczególnych czynności wymaganych do przejścia do następnego zadania.

Trzeci etap sesji burzy mózgów polegał na przeanalizowaniu wyników obliczonych czasów oczekiwanych. W związku z tym, że czas realizacji projektu wynosił zaledwie 146,20 dni zarząd wraz z kierownikiem projektu musiał podjąć decyzję o wprowadzeniu bufora zabezpieczającego (projektu) harmonogram realizacji projektu. Bufor projektu (BP) jest to bufor czasu-

wy, który jest umieszczany na końcu ścieżki krytycznej, aby zabezpieczyć harmonogram całego projektu. Wprowadzenie bufora projektu do ścieżki powoduje usunięcie syndromu studenta oraz zapewni realizację projektu na czas [Goldratt 2009]. Jednak przed wprowadzeniem bufora projektu należy określić jego wielkość. Istnieje kilka metod określania wielkości bufora. Najprostszą metodą jest metoda zaproponowana przez samego twórcę koncepcji łańcucha krytycznego – Goldratta. Zakłada on, że bufor projektu to połowa sumy czasów na ścieżce krytycznej. Zależność tę można zapisać wzorem:

$$\text{Bufor} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n t_i$$

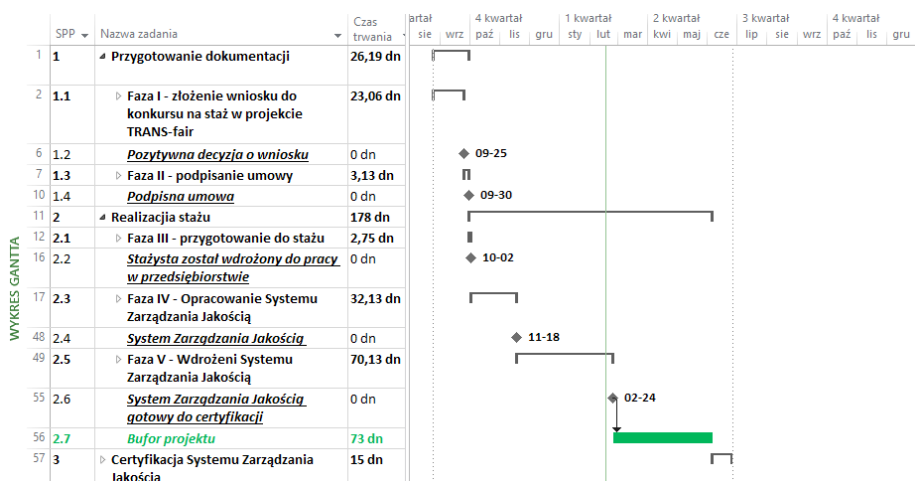
gdzie: t_i – czas trwania i -tego zadania.

Dla planowanego wdrożenia systemu zarządzania jakością bufor projektu wynosi 73 dni, co spowodowało zwiększenie planowanego czasu realizacji projektu do 219 dni. Jednocześnie prawdopodobieństwo realizacji projektu zwiększyło się do poziomu 96%.

2.4. Budowa harmonogramu realizacji projektu

Harmonogramowanie projektu jest standardowym działaniem każdej firmy, która stosuje podejście projektowe do zarządzania swoją działalnością. Wielokrotnie jednostki te prowadzą kilka projektów jednocześnie, co wymaga zastosowania sprawdzonych narzędzi zarządzania projektami. Aby skutecznie i efektywnie zarządzać projektami, należy stosować odpowiednią metodę zarządczą oraz programy komputerowe. Istnieje wiele metod zarządzania projektami, jednak z doświadczenia wynika, że najbardziej odpowiednie jest łączenie kilku podejść jednocześnie. Dla opisanego wdrożenia systemu zarządzania jakością zastosowano częściowo podejście metody ścieżki krytycznej (CPM) oraz metody łańcucha krytycznego (CCPM). Metodę CPM wykorzystano dla zbudowania harmonogramu projektu, z kolei z założeń metod CCPM wykorzystano bufor projektu.

Na rysunku nr 4 przedstawiono wykres Gantta stworzony w programie MS Project, w którym umieszczono bufor projektu. W tym przypadku jako lokalizację bufora projektu wybrano koniec etapu wdrażania systemu zarządzania, a nie uzyskanie certyfikatu, ponieważ etapy opracowania, weryfikacji i wdrożenia innowacji organizacyjnej są najbardziej ryzykowne i nieprzewidywalne.

Rys. 4. Harmonogram wdrożenia innowacji organizacyjnej

Źródło: opracowanie własne.

2.5. Definiowanie i przydzielenie zasobów do zadań

Wdrożenie innowacji organizacyjnej, która w tym przypadku polega na opracowaniu i wdrożeniu systemu zarządzania jakością opartego na normie PN-EN ISO 9001:2009, wiąże się z potrzebą zaangażowania zasobów ludzkich – zarówno pracownicy firmy, którzy będą wykonywać prace związane z weryfikacją i wdrażaniem systemu, jak również osoby spoza firmy, które będą służyć pomocą przy opracowywaniu systemu. W związku z powyższym konieczne jest skorzystanie z pomocy naukowca (stażysty), który opracuje i wdroży system, a także z usług firmy certyfikującej, która przeprowadzi procedurę certyfikacji systemu. W tabeli nr 1 przedstawiono wykaz zasobów niezbędnych do wdrożenia innowacji wraz z ich kosztami.

Tab. 1. Zestawienie zasobów zaplanowanych do realizacji projektu wdrożenia systemu zarządzania jakością

Nazwa zasobu	Typ	Liczba osób	Stawka zasadnicza/koszt
Stażysta – Kierownik projektu	Praca	1	0,00 zł/godz.
Opiekun stażysty – Pełnomocnik ds. SZJ	Praca	1	20,00 zł/godz.
Lider zespołu programistów IT	Praca	1	20,00 zł/godz.
Koordinator ds. sprzedaży i realizacji projektów IT	Praca	1	20,00 zł/godz.
Firma certyfikująca	Koszt		3000 zł

Zarząd	Praca	4	0,00 zł/godz.
Asystent biura	Praca	1	15,00 zł/godz.

Źródło: opracowanie własne.

2.6. Tworzenie założeń budżetowych projektu

Budżet jest to zestawienie kosztów i źródeł ich finansowania. Tworzenie budżetu można rozpocząć po określeniu wszystkich niezbędnych dla osiągnięcia sukcesu planowanych w ramach projektu działań i określeniu czasu ich zrealizowania [Trocki 2013]. W tabeli nr 2 przedstawiono budżet projektu, który obejmuje koszty oraz rezerwę na premię dla zespołu projektu. Projekt częściowo finansowany jest z budżetu firmy, a częściowo z projektu „TRANS-fair – **Trwała współpraca i rozwój kooperacji nauki z gospodarką**”. Koszty związane z wynagrodzeniem stażysty-kierownika projektu oraz częściowo opiekuna stażysty – pełnomocnika – są finansowane z pomocy de minimis.

Ogólny koszt projektu to 9108 zł, obejmuje wynagrodzenie poszczególnych osób realizujących projekt oraz koszty związane z certyfikacją systemu. W budżecie zaplanowano również premię za wykonanie całego projektu w zaplanowanym czasie bez wykorzystania bufora projektu. Premia wynosi 10% całej wartości projektu, zostanie przydzielona zespołowi projektu po jego realizacji. W związku z tym, że część wynagrodzenia pełnomocnika ds. SZJ jest pokrywana przez projekt „TRANS-fair – **Trwała współpraca i rozwój kooperacji nauki z gospodarką**” firma oszczędza około 500 zł na jego wynagrodzenie.

Tab. 2. Budżet projektu

Nazwa	Koszt
Przygotowanie wniosku	0,00 zł
Realizacja stażu	5 280,00 zł
Certyfikacja systemu zarządzania jakością	3 000,00 zł
Premie	828,00 zł
Razem	9 108,00 zł

Źródło: opracowanie własne.

2.7. Oszacowanie ryzyka projektu

Ocenę ryzyka przeprowadzono za pomocą karty pomiaru ryzyka. Analizę ryzyka rozpoczęto od zidentyfikowania jego źródeł. Wyróżniono pięć źródeł ryzyka, z których wynika dziewięć przyczyn niepowodzenia projektu. Do źródeł ryzyka zaliczono:

- odrzucenie wniosku z powodu następujących przyczyn: firma nie spełnia wymagań projektu, źle wypełniony wniosek;
- zasoby ludzkie – przyczyny niepowodzenia zidentyfikowane, do tego ryzyko to: choroba pracownika, rezygnacja z umowy firmy certyfikującej;
- szkolenie, które związane jest z przyczynami: niekompetentni szkoleniowcy, opóźnienie zrealizowania szkolenia;
- niepowodzenie auditu zewnętrznego, głównymi przyczynami, które mogą spowodować niepowodzenie projektu są przede wszystkim: niewłaściwe prowadzenie dokumentacji systemu oraz źle opracowany system zarządzania jakością;
- firma certyfikująca – zidentyfikowano jedną przyczynę tego ryzyka: niekompetentna firma certyfikująca.

W celu redukcji ryzyk zidentyfikowanych dla projektu wdrożenia innowacji organizacyjnej opracowano plan ich redukcji, który zakładał zastosowanie następujących działań: szczegółową analizę dokumentacji wniosku, kontrolę kompetencji szkoleniowców, ustalenie z dużym wyprzedzeniem dat szkoleń, kontrolę kompetencji firmy certyfikującej, nadzór pełnomocnika ds. SZJ nad zapisami, nadzór zarządu nad wszystkimi etapami budowy systemu, nadzór zarządu nad poprawnością dokumentacji systemu zarządzania jakością. Przeprowadzona analiza ryzyka umożliwiła redukcję zagrożenia projektu do poziomu akceptowanego przez zarząd firmy.

2.8. Realizacja projektu

Przedsięwzięcie rozpoczyna się od wypełnienia wniosku do projektu „TRANS-fair – **Trwała współpraca i rozwój kooperacji nauki z gospodarką**” realizowanego przez Instytut Trwałego Rozwoju. Pracownik Politechniki Opolskiej wraz z pracownikiem firmy NETKONCEPT.COM opracowali i złożyli wniosek w terminie. Po ogłoszeniu wyniku rekrutacji i otrzymaniu pozytywnej oceny wniosku sporządzono i podpisano umowę.

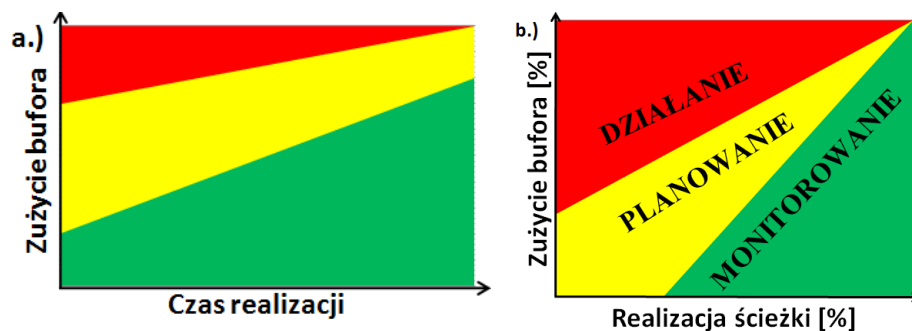
Prace nad opracowaniem i wdrożeniem systemu zarządzania jakością opartego na normie PN-EN ISO 9001:2009 rozpoczęły się 1 października 2014 roku. Pierwsze dni pracy polegały na adaptacji stażysty do pracy

w firmie oraz zapoznaniu się z działalnością firmy. Następnie prowadzone były prace nad opracowaniem dokumentacji systemu. Stażysta opracowywał dokumenty współpracy z poszczególnymi pracownikami firmy, którzy byli odpowiedzialni za dany dział. Każda dokumentacja była weryfikowana przez zarząd w celu utworzenia jak najefektywniejszego systemu zarządzania jakością. Prace przebiegały bez większych zakłóceń, z małym wyjątkiem, brakiem czasu pracowników firmy na opracowywanie dokumentów SZJ, ponieważ byli oni zaangażowani w realizację swoich zadań. Jednak udało się opracować system i częściowo go wdrożyć podczas realizacji stażu. Firma w dalszym ciągu ulepsza system zarządzania jakością i przygotowuje się do audytu zewnętrznego i certyfikacji.

2.9. Monitorowanie i kontrola projektu

Podejście projektowe wiąże się również z właściwym sposobem kontrowania i monitorowania postępu realizacji wdrożenia innowacji. W harmonogramie wdrożenia systemu zarządzania projektami wprowadzono bufor projektu, który służy monitorowaniu projektu na podstawie jego zużycia. Każdy z buforów jest podzielony na trzy strefy: zieloną, żółtą i czerwoną (rys. 5).

Rys. 4. Strefy podziału bufora a) w systemie czasu; b) w systemie procentowym



Źródło: opracowanie własne.

Strefa zielona oznacza, że zużycie bufora jest niewielkie, a zagrożenie niepowodzeniem projektu jest znikome. Gdy zużycie bufora przekroczy 1/3 ogólnej wartości, wtedy należy zacząć opracowywać plan naprawczy bufora, ponieważ jego zużycie jest już w strefie żółtej. Po przekroczeniu strefy czerwonej (zużycie powyżej 2/3 ogólnej wartości bufora) należy zacząć wprowadzać plan naprawczy. Do najczęściej stosowanych działań napraw-

czych można zaliczyć wprowadzenie dodatkowych zasobów do realizacji zadania lub pracę w nadgodzinach i w weekendy [Leach 2005].

Planując naprawę bufora, należy pamiętać, że zużycie go nie musi wynikać bezpośrednio z zadań realizowanych w danym momencie i dlatego należy sprawdzić poprzednie zadania, które mogły spowodować to zużycie.

W celu skutecznego monitorowania projektu wdrożenia systemu zarządzania jakością zaplanowano kontrolę zużycia bufora co najmniej raz w tygodniu. Najczęściej odbywa się to podczas cotygodniowego spotkania zespołu projektowego, na którym omawiane są postępy realizacji projektu.

Podsumowanie

Wdrażanie innowacyjnych rozwiązań wymaga zastosowania odpowiedniego podejścia. Istnieją rekomendacje dla zastosowania podejścia projektowego dla wdrażania innowacji. Skuteczne zastosowanie podejścia projektowego do wdrożenia innowacji organizacyjnej może przynieść wiele korzyści ekonomicznych oraz organizacyjnych. Do korzyści tych zaliczyć możemy: (1) obniżenie ryzyka niepowodzenia wdrożenia innowacji poprzez zidentyfikowanie, ocenę oraz redukcję ryzyk na etapie planowania projektu; (2) obniżenie kosztów wdrożenia innowacji – dzięki właściwemu opracowaniu planu wdrożenia, który obejmuje: harmonogram realizacji, budżet oraz zasoby niezbędne do jego realizacji; (3) obniżenie ryzyka związanego z nieterminowym wdrożeniem innowacji, ponieważ dzięki zastosowaniu bufora projektu termin wdrożenia innowacji jest zabezpieczony przed zdarzeniami niepożądanymi; (4) lepszą organizację pracy przy wdrożeniu innowacji poprzez ustalenie na etapie planowania odpowiedzialności za realizację poszczególnych etapów; (5) przejrzystość kontroli – dzięki zastosowaniu oprogramowania Microsoft Project oraz wprowadzonemu buforowi projektu można na bieżąco kontrolować postęp w realizacji projektu i w razie potrzeby wprowadzić plan naprawczy.

Skuteczne i efektywne wdrażanie innowacji poprzez projekt daje przedsiębiorstwu przewagę konkurencyjną, gdyż podejście projektowe umożliwia szybsze reagowanie na zmiany zachodzące na rynku globalnym.

Bibliografia

1. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, Fifth Edition. PMI, USA 2012.
2. Brillman J., *Nowoczesne koncepcje i metody zarządzania*, PWE, Warszawa 2002.
3. Davidson Frame J., *Zarządzanie projektami w organizacjach*, Wydawnictwo WIG-Press, Warszawa 2001.
4. Główny Urząd Statystyczny, *Działalność innowacyjna w Polsce*, Warszawa 2014.
5. Goldratt E.M., *Łańcuch krytyczny: projekt na czas*, Wyd. Mint Books, Warszawa 2009.
6. Janasz W., Kozioł K., *Determinanty działalności innowacyjnej przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa 2007.
7. Kisielnicki J., *Zarządzanie projektami. Ludzie – procedury – wyniki*, Wolters Kluwer Business, Warszawa 2011.
8. Kordel P., Kornecki J., Kowalczyk A., Krawczyk K., Pylak K., Wiktorowicz J., *Inteligentne organizacje – zarządzanie wiedzą i kompetencjami pracowników*, PARP, Warszawa 2010.
9. Leach L.P., *Lean Project Management: Eight Principles for Success*, Advanced Projects, Boise, Idaho 2005.
10. Luecke R., Katz R., *Zarządzanie kreatywnością i innowacją*, MT Biznes, Warszawa, 2005.
11. OECD, *Podręcznik Oslo – Zasady gromadzenia i interpretacji danych dotyczących innowacji*, Wydanie III, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa 2008.
12. Office Government Commerce (OGC), *PRINCE2™ – Skuteczne zarządzanie projektami*, TSO, Londyn 2010.
13. Pawlak M., *Zarządzanie projektami*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2006.
14. Schumpeter J.A., *Teoria rozwoju gospodarczego*, PWN, Warszawa 1960.
15. The Standish Group International, *The CHAOS Manifesto 2013*, Incorporated, 2013.
16. Trocki M., *Nowoczesne zarządzanie projektami*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2013.
17. Walczak R., *Podstawy zarządzania projektami. Metody i przykłady*, Dyfin, Warszawa 2014.
18. Whitfield P.R., *Innowacje w przemyśle*, PWE, Warszawa 1979.
19. Wysocki R.K., McGary R., *Efektywne zarządzanie projektami*, Helion, Gliwice 2005.

Rola marketingu internetowego w e-biznesie

Wprowadzenie

Początek XXI wieku przyniósł dynamiczny rozwój wszystkich obszarów z zastosowaniem nowoczesnych technologii. Aspekt ten uwidacznia się również w prowadzeniu działalności gospodarczej. Internet staje się narzędziem dominującym w prezentowaniu oferty firmy, w kontaktach z klientami i kontrahentami, a także innymi uczestnikami rynku funkcjonującymi w otoczeniu firmy.

E-biznes to internetowy model prowadzenia biznesu wymagający elektronicznego wspomagania działalności przedsiębiorstw, a polegający na bezpośredniej wymianie informacji między producentami, dystrybutorami, pośrednikami oraz odbiorcami produktów i usług rynkowych. Środkami do wspomagania procesów e-biznesu są: internetowa giełda, portale informacyjne, interaktywne strony webowe (on-line) oraz wirtualne supermarkety, optymalizujące zawieranie kontraktów i upraszczające sprzedaż [Dobosz 2012, s. 10]. Istota e-biznesu przedstawiana jest w rozmaity sposób. Według niektórych rządzi się ona zupełnie nowymi regułami i zasadami we współczesnej gospodarce, która w dalszym ciągu się rozwija. Spotkać można także opinie przeciwstawne, według których e-biznes nie różni się niczym od tradycyjnego biznesu poza zastosowaniem w nim technologii teleinformatycznej.

Tak więc powstaje pytanie: kiedy można nazwać przedsięwzięcie e-biznesowym? Samo wykorzystanie technologii teleinformatycznej nie wystarczy do tego, by można było nazywać go e-biznesowym, ponieważ korzystanie ze strony internetowej czy też elektronicznej skrzynki pocztowej nie jest kwalifikatorem e-biznesu. Zatem czym on jest? E-biznesem można nazwać wszelką działalność w Internecie, której celem jest pozyskiwanie klientów – nabywców produktów, usług i niekoniecznie musi polegać tylko i wyłącznie – jak się powszechnie uważa – na sprzedaży w Internecie.

E-biznes potrzebuje e-marketingu. Znajomość e-marketingu jest dzisiaj niezbędna do prowadzenia biznesu – szczególnie biznesu on-line. W artykule wyjaśniono pojęcie e-biznesu oraz związanych z nim podstawowych zagadnień, przedstawiono również istotność stosowania marketingu internetowego.

1. Istota e-biznesu

„**B**iznes elektroniczny” to pojęcie o bardzo szerokim znaczeniu, dostrzec to można po wielości definicji oraz podstawowych pojęć jakie zawiera. Głównym problemem w zdefiniowaniu e-biznesu jest szybkość rozwoju oraz zmiany w nim zachodzące. By swobodnie poruszać się w tematyce e-biznesowej, konieczne jest zapoznanie z jego podstawowymi pojęciami:

- **Biznesplan:** przy ocenie opłacalności przedsięwzięcia niezbędne jest sporządzenie biznesplanu. Dokument ten dowodzi, że dana działalność będzie przynosiła wystarczający dochód do pokrycia wydatków, a także zagwarantuje satysfakcjonujący zysk. Ważne jest, by stale go rozwijać, aktualizować i dopasować do panującej rzeczywistości biznesowej. Ogólna budowa biznesplanu ma następującą postać: ogólny plan działania, informacje o przedsięwzięciu, informacja o produktach i usługach, analiza rynku, opis strategii i jej wdrażania, informacje o osobach odpowiedzialnych za wdrożenie i sfinalizowanie poszczególnych działań, plan finansowy [słownik cneb, dostęp: 11.03.2015 r.].
- **Web design:** jest to projektowanie witryn internetowych. By strona była dobrze skonstruowana, należy tworzyć ją według odpowiedniego planu. Najważniejszym czynnikiem jest przeprowadzenie badań marketingowych w celu zebrania danych. Następnie zaplanowanie i stworzenie zawartości witryny, a także systemu zarządzającego jego treścią i danymi, systemu nawigacyjnego oraz szaty graficznej. A na końcu należy zweryfikować słuszność podjętych decyzji popartych o badania marketingowe na działającej już stronie WWW. Plan taki może uchronić przed wadami konstrukcyjnymi, które w efekcie powodują konieczność przebudowy istniejącej strony lub serwisu a nawet budowy nowej [słownik cneb, dostęp: 11.03.2015 r.].
- **Witryna biznesowa:** powinna służyć określonej działalności gospodarczej, może być np. związana z firmą, urzędem, bankiem (podmiotem gospodarczym) lub z konkretnymi produktami albo usługami. Witryna biznesowa to strona WWW, na której sprzedaje się lub promuje jakiś

produkt albo usługę lub informację o jakimś produkcie czy usłudze. Celem witryn biznesowych jest zarabianie pieniędzy dla ich właścicieli – w sposób pośredni lub bezpośredni [Majewski 2007, s. 52]. Wyróżnia się także bardziej zaawansowane serwisy – witryny B2B lub B2C. *Business to business* (B2B) jest witryną biznesową służącą do budowania relacji między firmą a partnerami, pośrednikami, dostawcami, dystrybutorami oraz punktami sprzedaży i świadczenia usług. *Business to consumer* (B2C) to witryna biznesowa służąca do budowania relacji występujących pomiędzy firmą a klientem końcowym, najczęściej realizowana za pomocą Internetu [Szopiński 2012, s. 35].

- **E-commerce:** to pojęcie kojarzone głównie z handlem elektronicznym. Jedną z najbardziej popularnych metod handlu elektronicznego jest handel internetowy, czyli transakcje handlowe pomiędzy sprzedającymi a kupującymi, sprzedaż towarów i usług oraz płatności bezgotówkowych. Najpowszechniejszymi formami realizującymi tego typu handel są sklepy internetowe. Działalność taka obejmuje także bezpośrednią sprzedaż za pomocą elektronicznej skrzynki pocztowej oraz sprzedaż na aukcjach internetowych [Dutko 2010, s. 14].
- **Sklep internetowy:** działa w ramach e-commerce jako witryna B2C, B2B lub mieszana, na której istnieje możliwość zakupu produktów, czasem nawet usług. Typowy sklep internetowy posiada katalog produktów i tzw. koszyk, czyli narzędzie odpowiadające za zapamiętanie wybranych produktów i przeprowadzenie użytkownika przez proces zamówienia. Brak tego narzędzia w witrynie internetowej oznacza, iż ma się do czynienia ze zwykłym katalogiem produktów [słownik cneb, dostęp: 11.03.2015 r.].
- **Aukcje internetowe:** są to szczególne formy e-commerce, które oferują oprócz sprzedaży B2B i B2C również sprzedaż C2C, czyli pośrednictwo w sprzedaży pomiędzy konsumentami. Istotą aukcji internetowych jest możliwość wystawienia do licytacji przez zarejestrowaną osobę produktu, który chce sprzedać. Następnie osoba określa cenę wywoławczą, za którą chce dany przedmiot sprzedać lub cenę minimalną – czyli taką, poniżej której nie chce go sprzedać. Pozostali zarejestrowani użytkownicy biorą udział w licytacji. Zwycięża ten użytkownik, który w momencie zakończenia aukcji wylicytował najwyższą kwotę. Obecnie można jeszcze spotkać inny sposób zakupu – ze stałą, z góry określoną ceną. W ten sposób tworzy się nietypowy sklep internetowy, ponieważ użytkownik, który zrobi zakup w ten sposób, nie jest zmuszony do czekania na zakończenie licytacji, lecz jego zakup jest natychmiast realizowany. Wiele

nowo powstających firm zajmujących się sprzedażą korzysta z tego rodzaju rozwiązań. Zamiast tworzyć swój własny sklep internetowy, wystawiają swoje produkty na aukcjach internetowych, ponieważ strony te są oglądane dziennie przez kilka lub kilkaset użytkowników, co zwiększa możliwość sprzedaży produktu [Majewski 2007, s. 62].

Elektroniczny biznes to zagadnienie o bardzo szerokim znaczeniu, nie należy traktować go zbyt ogólnikowo. Ponadto tempo jego wzrostu prowadzi do coraz nowszych udoskonaleń oraz sposobów radzenia sobie z potencjalnym klientem. Dlatego też jednoznaczne zdefiniowanie tego pojęcia spowodowałoby duże rozbieżności w podstawowych aspektach tej dziedziny. W dzisiejszym świecie technika oraz technologia rozwijają się w ogromnym tempie. Tworzenie nowych narzędzi oraz pojęć, aby zdobyć potencjalnego klienta, pokazuje, jak ważne jest ciągłe udoskonalanie istniejących już procesów.

2. Istota Internetu

Jeszcze kilkanaście lat temu Internet był postrzegany jako zło konieczne. Firmy nie przywiązywały do niego zbyt dużej wagi, nie wspominając już nawet o wydatkach marketingowych na działania sieciowe. Teraz na szczęście takie rozumowanie nie występuje. Mało tego, globalna sieć www staje się najważniejszym medium w działaniach różnych kampanii. Bardzo często jest ona uzupełnieniem tradycyjnych działań marketingowych przedsiębiorstwa. Internet wprowadził liczne zmiany w otoczeniu każdej firmy działającej na rynku, nawet tym lokalnym. Zmiany w otoczeniu przedsiębiorstwa w wyniku wprowadzenia Internetu są następujące [Szapiro 1999, s. 69]:

- redukcja kosztów dystrybucji,
- wzrost znaczenia prawa rosnących dochodów,
- obniżenie kosztów zmiany dostawcy,
- ograniczenie liczby pośredników,
- rozwój społeczności wirtualnych,
- rozbitcie łańcucha wartości na mniejsze jednostki.

Kolejnym bardzo ważnym czynnikiem sprzyjającym roli wykorzystania Internetu jest ciągle rosnąca liczba jego użytkowników. Trend zwykłowy praktycznie utrzymuje się już od kilkunastu lat i nic nie zapowiada, aby się on miał w najbliższym czasie niekorzystnie zmienić. Każdy internauta albo wnosi coś do Internetu (np. komentuje dany produkt, usługę), albo staje się nabywcą już w nim występujących informacji (np. czyta pochlebne opinie,

a następnie decyduje się na zakup). Co ciekawe, ten zakup może odbywać się już w sieci bez wychodzenia z domu. Widzimy więc, jak duże możliwości on dzisiaj oferuje. To właśnie z sieci konsumenci czerpią coraz więcej informacji na temat produktów, które może w niedalekiej przyszłości kupić.

Przedsiębiorstwa, które nie korzystają z tych szans, tracą bardzo cenną możliwość zdobycia kolejnej grupy potencjalnych klientów. Nie trzeba nikomu tłumaczyć, jak opłakane skutki mogą wystąpić w przyszłości przez brak zainteresowania strefą Internetu. To właśnie dlatego tak ważna jest obecność w Internecie oraz jego kontrola w razie ewentualnych niepowodzeń czy wpadek (np. rozczarowani klienci).

Serwis **Laudo.eu** jest modelem e-biznesu, który wyszedł naprzeciw uczestnikom sektora kupna i sprzedaży jaj w Polsce. Jest to sektor, który w Polsce i na świecie charakteryzuje się w ostatnich latach dużą dynamiką rozwoju. Transakcje kupna i sprzedaży jaj pomiędzy producentami a odbiorcami w większości przypadków odbywają się w tradycyjny sposób z wykorzystaniem papierowej dokumentacji i tradycyjnych kanałów przepływu informacji (listy, telefony, faksy). Organizacja powiązań producentów jaj z odbiorcami jest słaba a komunikacja dosyć wąska. Istotne znaczenie ma także zachowanie tajemnicy między pośrednikami, głównie jeśli chodzi o ceny. Tradycyjny model kupna i sprzedaży jaj w znaczący sposób ogranicza producentom możliwości rozwoju działalności. Tradycyjny model poszukiwania odbiorców oraz zawierania transakcji na rynku drobiu i jaj powinien zostać wzbogacony o nowe medium, jakim jest Internet. Dzięki Internetowi możliwości współpracy producentów jaj wraz z nabywcami z Polski, Europy, jak i z całego świata mają szansę się rozszerzyć i ulepszyć.

Okazuje się jednak, że producenci jaj nie mają zbyt dużego pola manewru jeżeli chodzi o wykorzystywanie w swojej działalności Internetu. Istnieją co prawda serwisy ogłoszeniowe, gdzie można zamieszczać ogłoszenia o sprzedaży jaj, jednak są to serwisy ogólnobranżowe, które w przypadku dużych producentów jaj poszukujących nabywców znacznych ilości (szczególnie innych firm, które w swojej produkcji wykorzystują jaja) po prostu się nie sprawdzają. Brakowało w sieci wyspecjalizowanego serwisu umożliwiającego kojarzenie producentów i odbiorców jaj z Polski i spoza jej granic.

Portal **Laudo.eu** powstał właśnie w celu uzupełnienia tej luki i jest pierwszym w Polsce serwisem przeznaczonym tylko i wyłącznie dla producentów jaj i ich nabywców. Powstał w celu zapewnienia jego użytkownikom pozyskiwania nowych kanałów kupna i sprzedaży jaj, dotarcia do nowych klientów z obszaru całego kraju, jak i z Europy oraz w celu rozpowszechn-

nienia wśród producentów i odbiorców nowego, innowacyjnego rodzaju handlu – e-biznesu. Zadaniem serwisu jest umożliwienie dotarcia do klientów i ofert w całej Polsce, niezależnie od pory dnia i miejsca pobytu. Celem serwisu jest również ożywienie rynku kupna i sprzedaży jaj oraz otwarcie na świat – zniesienie wszelkich ograniczeń, barier i zahamowań w obrębie zawierania transakcji w kraju i poza jego granicami.

Internet może znacząco poszerzyć tradycyjną przestrzeń funkcjonowania uczestników sektora drobiu i jaj w Polsce. Przestrzeń wirtualna może być dla nich przestrzenią równoległą do przestrzeni tradycyjnej. Wielu przedsiębiorców skłania się ku takiemu rozumieniu przestrzeni wirtualnej i jednocześnie pozostaje wiernym tradycyjnemu pojęciu prowadzenia działalności gospodarczej. Nowoczesne technologie determinują obecnie warunki funkcjonowania przedsiębiorstw, dlatego powinny one wykorzystywać w swojej działalności gospodarczej Internet. Internet wspomaga i zwiększa efektywność funkcjonowania firm oraz likwiduje bariery geograficzne prowadzenia biznesu.

3. E-marketing w biznesie

Marketing jest złożonym procesem, przy pomocy którego firmy określają, jakie produkty czy usługi odpowiadają na aktualne potrzeby rynku oraz w jaki sposób ofertę tych produktów czy usług najlepiej rynkowi dostarczyć – czyli jak ją komunikować i sprzedawać. Ten zintegrowany proces ma obecnie na celu wykreowanie takiej wartości dla klientów, w wyniku której wypracowane zostaną silne relacje z klientami, prowadzące do rozwoju oraz zdobywania coraz to wyższych zysków biznesowych firmy [Okonek, dostęp: 13.03.2015 r.].

Marketing jest inicjatywą działania, która tak naprawdę przydaje się wszystkim podmiotom. Mogą je stosować zarówno przedsiębiorstwa produkcyjne, usługowe i handlowe, których wytyczonym celem jest chęć osiągnięcia zysku, jak i organy nienastawione na zysk (non profit), gdzie celem ich jest zdobycie władzy, nabór uczniów czy pomoc potrzebującym.

Poprzez nasilenie się konkurencji na rynku, przedsiębiorstwa ciągle poszukują sposobów poprawy swojej pozycji konkurencyjnej. Coraz powszechniej znajduje zastosowanie marketingowa koncepcja działania przedsiębiorstw polegająca na dokładnym sprecyzowaniu docelowej grupy klientów oraz na zastosowaniu właściwych marketingowych środków konkurencji.

Odpowiedni dobór poszczególnych elementów marketingu odnosi się zarówno do prowadzenia działań marketingowych w sposób tradycyjny, jak i elektroniczny. W przypadku jednoczesnego wykorzystania obydwu metod musi zachodzić spójność między oboma rodzajami tych działań. Zarówno marketing tradycyjny jak i marketing rzeczywistości wirtualnej wzajemnie się przenikają, np. badania marketingowe są przeprowadzane w sposób elektroniczny, a ich wyniki będą służyć w podejmowaniu decyzji w marketingu tradycyjnym.

Marketing tak naprawdę jest zbiorem tych wszystkich strategii oraz działań, na których opiera się biznes. Można tak pokierować przedsiębiorstwem, aby odniosło jak największy sukces i nie poniosło klęski. Dobry marketing to być albo nie być biznesu. Parafrazując Jay'a Abrahama: „Marketing jest głównym napędem praktycznie każdego biznesu – mechanizmem, który trzyma go przy życiu i sprawia, że rozkwita” [słownik cneb, dostęp: 11.03.2015 r.].

E-marketing rządzi się takimi samymi zasadami jak marketing tradycyjny, występują jednak zasadnicze różnice na poziomie technik, narzędzi czy w szerokim paśmie kontaktu z klientem. Krótko mówiąc, e-marketing to marketing zawężony do obszaru Internetu. Do e-marketingu zalicza się [Samołyk 1999, s. 15; słownik cneb]:

- **M-marketing**, czyli marketing mobilny, tj. wykorzystujący głównie technologie telefonów komórkowych do przekazywania materiałów marketingowych.
- **Push marketing**, strategia marketingowa polegająca na tym, że sprzedawca wychodzi z propozycją do klienta. Do tych strategii możemy zaliczyć: reklamy telewizyjne, gazetowe, radiowe, zewnętrzne, direct mailing, e-mailing, telemarketing.
- **Pull marketing**, strategia marketingowa polegająca na tym, że to klient przychodzi do sprzedawcy w sprawie produktów czy też usług, np. strony internetowe.
- **Reklama**, najpotężniejsze narzędzie marketingowe służące do sprzedaży pośredniej lub bezpośredniej. Każda reklama jest kierowana do konkretnych odbiorców. Ważną właściwością reklamy powinna być możliwość ustalenia, jaki procent jej odbiorców zareagował na nią w sposób korzystny.
- **Branding**, proces zmierzający do kształtowania oferty i wizerunku przedsiębiorstwa, prowadzący do zajęcia wyraźnego, znaczącego miejsca w pamięci odbiorców. Branding odnosi się do tego, co robimy z umysłem potencjalnego nabywcy, czyli jak marka jest kojarzona przez nabywcę. Wykorzystuje się go także do tego, aby klient kojarzył markę

bez względu na to, czy te skojarzenia są pozytywne czy też negatywne. Warto także podkreślić, że branża reklamowa często nadużywa tego pojęcia, gdyż większość reklam nie przyczynia się do bezpośredniego wzrostu sprzedaży produktów.

- **Publicity** przybiera formę przychylną prezentacji czyli darmowej reklamy produktu, usługi czy też samej organizacji. Może być ona prowadzona w formie pisemnej, w radiu, telewizji lub też w jakiegokolwiek formie kontaktu z odbiorcami.
- **Public relations (stosunki międzyludzkie)**, inaczej komunikacja z klientami, kontrahentami czy nawet pracownikami. Stosuje się go w dwojaki sposób – bezpośredni np. biuletyny informacyjne, i pośredni np. media. Założeniem public relations jest zdobycie publicity i tworzenie wizerunku publicznego firmy innymi sposobami niż reklama.
- **Copywriting**, kreowanie tekstów do reklam, mailingów, ofert czy innych materiałów marketingowych, aby skutecznie generowały pożądane przez nas akcje. Podstawą copywritingu jest postawiony cel, aby reklama najpierw zwróciła uwagę, zainteresowała klienta, następnie wzbudziła w nim pożądanie, a na koniec wywołała akcję, która jest najbardziej oczekiwana.
- **Direct mail** to narzędzie marketingu, w którym sprzedawca reklamuje i sprzedaje produkty poprzez pocztę – zwykłą i e-mail.
- **Direct marketing** to narzędzie marketingu, poprzez które sprzedawca reklamuje i sprzedaje produkty za pośrednictwem kanałów bezpośrednio trafiających do adresatów docelowych – poczta, e-mail, telefon, katalogi.
- **Elektroniczne publikacje**, wszystkie publikacje w formie elektronicznej (e-ziny, newslettery, e-booki). Zawarte są w nich najlepsze produkty do sprzedaży w Internecie oraz najlepsze środki reklamy. Jest to wygodne, gdyż ponosi się znikome koszty produkcji, magazynowania, dystrybucji oraz dotarcia do klientów.
- **E-zin** jest samodzielną numerowaną publikacją wydawaną w równych odstępach czasu. Prowadzi się ją podobnie jak przy wydawaniu czasopism papierowych. Często występują w nim newsy, kolumny itp. E-zin jest niezależny od strony WWW, która zazwyczaj jest tylko archiwum i sposobem na jego promocję. E-zin jest po prostu elektronicznym odpowiednikiem czasopisma papierowego.
- **Newsletter** jest w dużym stopniu powiązany ze stroną WWW, krótko mówiąc, jest jej uzupełnieniem. Jego zadaniem jest informowanie subskrybentów o zmianach, nowościach w serwisie lub nowych usługach.

- **E-book** to książka przedstawiona w formie elektronicznej. Znalazła ona największe grono konsumentów i stała się jednym z najbardziej rozpowszechnionych produktów dostępnych w Internecie.

Rynek wirtualny, chociaż jest młody, charakteryzuje się dynamicznym procesem rozwoju. Powoduje to konieczność stosowania narzędzi marketingowych odpowiednich do internetowej rzeczywistości. E-marketing, czyli marketing internetowy, jest jednym z najważniejszych kanałów marketingu. Promujący się przedsiębiorcy mogą wybierać spośród wielu jego narzędzi. Powszechne, a zarazem niezbędne staje się wykorzystanie e-mail marketingu, pozycjonowania stron, zastosowanie social media oraz dbanie o wizerunek w Internecie za pomocą odpowiednio zaprojektowanych serwisów internetowych. Internet to jedyne medium, które może być używane w każdym kraju, w każdej miejscowości, i w każdym zakątku globu.

Ciągle rosnąca liczba użytkowników poczty elektronicznej stwarza nowe możliwości dla marketingu internetowego, jakim jest e-mail marketing. Jest to „budowanie relacji i utrzymywanie z odbiorcami więzi, które opierają się na silnym fundamencie – wyrażeniu zgody przez odbiorcę na otrzymywanie komunikatów marketingowych” [Dutko 2010, s. 79]. Do posługiwania się e-mail marketingiem istotne jest zbudowanie odpowiedniej listy adresów zgodnie z prawem o ochronie danych osobowych i odpowiednie zarządzanie tą bazą.

E-mail marketing doskonale sprawdził się w przypadku serwisu **Laudoeu** – okazał się prostą, tanią i skuteczną formą pozyskania nowych użytkowników serwisu.

Głównym narzędziem marketingu w Internecie jest zaprojektowanie efektywnego serwisu internetowego dla firmy. Korzystna dla firmy jest sytuacja, w której dostęp do strony internetowej jest łatwy dla potencjalnego klienta, a także, jeżeli jest on użyteczny – pokazujący na ile efektywnie pomaga on realizować cele dwóch zainteresowanych grup: twórców serwisu i jego odbiorców [Turaj 2011, s. 86]. Podczas tworzenia internetowej wizytówki firmy trzeba mieć na uwadze, jakie ma ona spełniać funkcje. Najlepiej stawiać na gotowe wzorce przy tworzeniu strony internetowej, ponieważ są one znane dla potencjalnych klientów i będą oni mogli lepiej orientować się na naszej stronie. Podczas projektowania grafiki i tekstu na stronie internetowej ważne jest, aby trzymać się określonych wskazówek, które znacznie ułatwią użytkowanie [Chmielarz 2007, s. 47]:

- ekran przeglądany jest w kierunku od góry do dołu i od lewej strony do prawej,
- następujący rozkład oglądania elementów na stronie:

- elementy większe przed mniejszymi,
- rzeczy poruszające się przed statycznymi,
- żywe kolory przed matowymi,
- kolory nienasycone przed nasyconymi,
- rysunki i obrazy kolorowe przed czarno-białymi,
- elementy niesymetryczne przed symetrycznymi,
- podstawowe informacje tekstowe powinny być wyróżnione czcionką, stylem, rozmiarem i kolorem od reszty tekstu,
- graficzne informacje są łatwiej zapamiętywane,
- dźwięk na stronie internetowej nie jest wymagany, gdyż większość informacji wchłaniamy poprzez wzrok,
- całkowity tekst na stronie powinien być odpowiednio podzielony na kolumny bądź ułożony w taki sposób, aby czytelnik nie miał problemów z przeczytaniem.

Osobom odwiedzającym stronę internetową zależy na tym, aby w jak najkrótszym czasie uzyskać potrzebne informacje, dlatego menu na stronie nie powinno mieć więcej niż siedem pozycji. Korzystniej jest stworzyć krótkie, ale konkretne menu. Należy również zachować jednolity układ elementów, kolorystyki oraz zastosowanego stylu.

Istnieje wiele sposobów, aby firma mogła wypromować swoją stronę. Można wykorzystać sposoby tradycyjne, takie jak np. ulotki, reklamy w magazynach branżowych, które są kierowane do konkretnej grupy odbiorców bądź na targach branżowych. Można także wykorzystać reklamę on-line, zgłosić witrynę do konkursów w Internecie, musi jednak być fachowa, interesująca i użyteczna. Promowanie strony internetowej może przebiegać w następujący sposób [Chmielarz 2007, s. 51]:

- zarejestrowanie strony w wyszukiwarkach,
- podpis w wiadomościach e-mail,
- zareklamowanie strony w miejscach, które są uczęszczane przez potencjalnych klientów,
- umieszczenie strony w internetowych katalogach branżowych i mapach.

Ważnym elementem związanym z efektywną promocją poprzez strony internetowe jest ich pozycjonowanie. To narzędzie marketingu obejmuje dwa rodzaje działań: pozycjonowanie w naturalnych wynikach zwracanych przez wyszukiwarki internetowe, a także wyświetlanie boksów reklamowych w płatnych częściach wyszukiwarek zarezerwowanych na reklamy. Ważne są tu trzy elementy – wybór słów kluczowych kompatybilnych z naszą stroną, optymalizacja witryny internetowej i zdobywanie linków [Szymański 2011,

s. 100]. W przypadku serwisu **Laudo.eu** pozycjonowanie przyniosło również widoczne efekty w postaci podwyższonego rankingu strony internetowej w wynikach wyszukiwania, a to z kolei przełożyło się na zwiększoną liczbę odwiedzin serwisu.

Planując strategię e-marketingową dla e-biznesu, trzeba pamiętać o czterech istotnych obszarach [Okonek, dostęp: 13.03.2015 r.]:

I. Analizie sytuacji e-marketingowej – proces planowania e-marketingowego należy rozpocząć od określenia roli, jaką Internet odgrywać będzie w strategii całej firmy i jej marki. Istotą całego procesu budowy strategii e-marketingowej jest bowiem znalezienie obszarów, w których Internet może w efektywny rynkowo i ekonomicznie sposób przyczynić się do budowy lub wzmocnienia marki.

II. Sformułowaniu celu i zakresu e-strategii – opracowane wcześniej analizy umożliwiają zidentyfikowanie głównego wyzwania e-marketingowego, czyli celu, jaki zrealizować musimy, aby Internet odegrał oczekiwaną rolę w biznesie przy uwzględnieniu istniejących okoliczności wewnętrznych i zewnętrznych. Formułując cel działań e-marketingowych, powinniśmy równolegle określić zakres działań niezbędnych do jego realizacji. Najlepszy efekt daje zwykle podejście całościowe, oparte na uwzględnieniu w strategii obszarów produktu, ceny, promocji i dystrybucji jednocześnie.

III. Kierunku strategicznym – Internet pozwala na masową indywidualizację marketingu w sposób, który zapewnia przeprowadzenie nabywców w ramach jednej strategii przez cały proces decyzyjny. Skuteczna strategia e-marketingowa nie dzieli się na obszary związane z dziedzinami komunikacji czy nawet marketingu, lecz z kolejnymi krokami prowadzącymi do wywołania zamierzonego efektu. Nie możemy przenosić do sieci zwyczajów z tradycyjnych organizacji i strategii marketingowych, ale zarządzać projektami strategicznymi, planując i budżetując cele, a nie funkcje marketingowe.

IV. Planowaniu projektów e-marketingowych – planowanie każdej aktywności w sieci należy rozpocząć od analizy finansowej. Bazując na mierzalności działań w Internecie oraz na własnej wiedzy i doświadczeniu, należy przygotować model biznesowy wskazujący optymalny zestaw działań e-marketingowych, czyli taki, który jako całość zapewni najniższy koszt wywołania docelowej zmiany postaw i zachowań nabywców. Model taki powinien zakładać bieżącą alokację dynamiczną budżetu w kierunku działań o najwyższej efektywności.

Podsumowanie

Marketing stosowany wobec tradycyjnych usług, nawet jeśli jest to marketing internetowy, z założenia będzie się różnił od marketingu, jaki należy stosować dla biznesu internetowego. Internet tworzy bowiem zupełnie nową rzeczywistość. Wiele ze stosowanych metod i narzędzi marketingowych w rzeczywistości internetowej okazuje się niewystarczających. Na przykład model marketingu mix od dłuższego czasu jest postrzegany przez marketingowców jako niewystarczający – brakuje w nim przede wszystkim nastawienia na klienta. Oznaczało to konieczność przeprojektowania tradycyjnego modelu 4Ps na 7Ps czy 4Cs. W tradycyjnym modelu marketingu mix uwzględnia się głównie te elementy działań marketingowych, które odgrywają strategiczną rolę z handlowego punktu widzenia. Ważne jest wówczas określenie, co oferujemy (product), za ile (price), w jaki sposób (place) oraz w jaki sposób promujemy ofertę (promotion). Nowe podejście do marketingu Mmix, czyli 7Ps, zakłada wzięcie pod uwagę również ludzi (people) – czyli kim są nasi aktualni, potencjalni klienci, jakie są nasze zasoby ludzkie oraz wszelkie procesy marketingowe (process) i elementy wpływające na prestiż i wizerunek firmy (physical evidence). To podejście jest bardziej skuteczne i konkurencyjne, gdyż zamiast planować działania marketingowe z perspektywy firmy, podchodzimy do strategii marketingowej z punktu widzenia klienta [Okonek, dostęp: 13.03.2015 r.]:

1. Wartość dla klienta (customer value) – zamiast oferty produktowej.
2. Koszt ponoszony (cost) – zamiast ceny.
3. Wygoda nabycia (convenience) – zamiast dystrybucji.
4. Komunikacja z rynkiem (communications) – zamiast promocji.

Bibliografia:

1. Chmielarz W., *Systemy biznesu elektronicznego*, Difin, Warszawa 2007.
2. Dobosz K., *Handel elektroniczny*, Wydawnictwo Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych, Warszawa 2012.
3. Dutko M., *E-biznes Poradnik praktyka. Biznes usieciowiony*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2010.
4. Majewski P., *Czas na e-biznes*, Helion, Gliwice 2007.
5. Okonek P.: *Strategie i plany marketingowe dla e-usług*, http://www.web.gov.pl/g2/big/2010_04/f1b52707ab3d3ef1648995a8c176ee24., dostęp: 13.03.2015 r.

6. Samołyk J., *E-biznes – globalna rewolucja*, Infomann 1999, nr 7/8.
7. Szapiro T., Ciemnika R., *Internet – nowa strategia firmy*, Difin, Warszawa 1999.
8. Szopiński T., *E-konsument na rynku usług*, CeDeWu, Warszawa 2012.
9. Szymański W., *Pozycjonowanie stron internetowych – szybkie kroki do zdobycia TOP3 i czerpania z tego realnych korzyści*, [w:] E. Kielar (red.), *Marketing w sieci – podstawowe zagadnienia, inspiracje i przykłady*, Wyższa szkoła Europejska im. Ks. Józefa Tischnera w Krakowie, Kraków 2011.
10. Turaj H.: *Projektowanie przyjaznych i efektywnych serwisów internetowych*, [w:] E. Kielar (red.), *Marketing w sieci – podstawowe zagadnienia, inspiracje i przykłady*, Wyższa szkoła Europejska im. Ks. Józefa Tischnera w Krakowie, Kraków 2011.
11. Słownik marketingowy, <http://www.czasnaebiznes.pl/a/slownik-marketingowy-w-cneb>, dostęp: 13.03.2015 r.

Współpraca naukowo-badawcza Instytutu Fizyki UO z PZ Stelmach w ramach programów stażowych

Współpraca PZ Stelmach z Instytutem Fizyki Uniwersytetu Opolskiego jest prowadzona od wielu lat. Nie miała ona wstępnie charakteru badawczego skierowanego na potrzeby materiałowe pracowni złotniczej. Przedsiębiorca pracując z doświadczonymi rzemieślnikami, mając opracowane procedury, nie odczuł potrzeby badawczej ze strony Instytutu Fizyki. To raczej pracownia pomagała w deformacji materiału nadawczego na rzecz Instytutu Fizyki, ponieważ jako zakład produkcyjny dysponowała odpowiednimi maszynami do obróbki metali. Wraz z rozwojem technik produkcyjnych stosowanych w złotnictwie i precyzyjnych maszyn obróbki metali szlachetnych pojawiła się potrzeba większej kontroli materiału produkcyjnego i jego modyfikacji w zależności od potrzeby koloru złota i fantazji projektanta. Wymagania odbiorców zaostrzyły się wraz z postępem technologicznym. Pojawił się pomysł współpracy naukowej. Określono potrzeby badawcze pracowni złotniczej i skonfrontowano z możliwościami Instytutu Fizyki inspirowanego sposobnością staży propagujących innowacyjne rozwiązania.

1. Potencjał badawczy

1.1. Firma

Pracownia Złotnicza PZ Stelmach od wielu lat produkuje biżuterię. W początkowym etapie działalności biżuterię produkowano głównie technologią ręczną. Obecnie Pracownia została znacznie zmodernizowana, posiada nowoczesny sprzęt zarówno do wykonywania stopów, jak i spawania oraz obróbki metali szlachetnych. Ze względów technologicznych

i zapotrzebowania rynku profil działalności skoncentrował się głównie na produkcji obrączek z różnego koloru złota. Technika produkcji została zamieniona na maszyny realizujące poszczególne etapy. Kolor złota otrzymuje się, domieszkując czyste złoto innymi metalami. W zależności od domieszki otrzymuje się określony produkt. Wraz z rozwojem technicznym Pracownia Złotnicza Stelmach wprowadza nowe technologie produkcji złota oraz systemy kontroli otrzymanego materiału. Jako nieliczny mikroprzedsiębiorca w Opolu posiada swoje laboratorium badawcze wyposażone w fluorescencyjną spektroskopię rentgenowską (FISCHERSCOPE® X-RAY®), mikrotwardościomierz, mikroskop metalurgiczny i zestaw do analizy kupelacyjnej.

1.2. Jednostka badawcza

Instytut Fizyki Uniwersytetu Opolskiego zajmuje się od wielu lat, w Katedrze Zastosowań Fizyki Jądrowej, badaniem struktury elektronowej metali i stopów metali, określaniem parametrów defektów strukturalnych, wyznaczeniem energii tworzenia wakansów w stanie równowagi termodynamicznej, śledzeniem kinetyki tworzenia defektów w procesie ściernia i tarcia, zmianą stanu defektowego w procesie topnienia oraz wpływu struktury elektronowej i defektów sieciowych na kinetykę i dynamikę dyfuzji i elektromigracji wodoru i jego izotopów w metalach przejściowych. Badania prowadzone są głównie metodą anihilacji pozytonów. Ponadto w Katedrze Fizyki Fazy Skondensowanej realizowane są badania dotyczące struktury, własności fizycznych i przemian fazowych materiałów niestabilnych termodynamicznie, wytwarzanych przez szybkie schładzanie z fazy ciekłej a także metodą mechanochemiczną. Ponadto realizuje się modelowanie procesów przemian fazowych w fazie skondensowanej i eksperymentalne badania generacji i relaksacji ładunku powierzchniowego w dielektrykach (ferroelektrykach), emisję elektronów i jonów ze wzbudzonej powierzchni dielektryków (ferroelektryków). W Katedrze Fizyki Fazy Skondensowanej wykorzystuje się metodę skaningowej analizy różnicowej i komputerowo sterowany układ próżniowy do badania impulsowej emisji elektronów i jonów z powierzchni dielektryków. Uniwersytet Opolski na wydziale przyrodniczo-technicznym dysponuje spektrometrem absorpcji atomowej (ASA).

2. Współpraca

NiefORMALNA współpraca Instytutu Fizyki z pracownią Leona Stelmacha trwa od wielu lat. Początkowo oparta była na osobistych kontaktach

pracownika Instytutu Fizyki zatrudnionego na stanowisku technicznym, Tadeusza Rostalskiego, który znając warsztat bezpośrednio, posiadał wiedzę na temat możliwości firmy i potrzeb materiałowych Instytutu Fizyki. Tadeusz Rostalski już w latach osiemdziesiątych był nieformalnym pomostem łączącym naukę z biznesem. Posiadał zdolności manualne i spojrzenie artystyczne, przydatne w złotnictwie i w pracowniach naukowo-badawczych. Jego rozległe kontakty w Opolu pomogły zrealizować pomysły kadry naukowej z zakresu modyfikacji i obróbki materiału. Dysponował wiedzą na temat zasobów technicznych pracowni złotniczych w Opolu i możliwości wykorzystania na potrzeby kadry naukowej. Szerokie kontakty rodowitego opolanina ułatwiły pracę nad projektami prowadzonymi w Instytucie Fizyki. Od 1994 roku rozpoczęła się nieformalna współpraca Katarzyny Książek z Leonem Stelmachem, nadal polegająca na nieodpłatnych usługach obróbki metali i ich stopów. Nieocenione jest w tym zakresie doświadczenie Leona Stelmacha w zakresie metaloznawstwa i obróbki metali. Jego niespotykany zmysł techniczny i kreatywność pozwoliły rozwiązać niejedną problem dotyczący konstrukcji urządzenia do realizacji badań i sposobu przygotowania materiału badawczego do pomiaru. Warsztat w pracowni złotniczej był wyposażony w maszyny do obróbki małych elementów z metalu, co bardzo ułatwiało pracę. Część z nich jest konstrukcją Leona Stelmacha. Współpraca nie była bezpośrednio naukowa, polegała na wykorzystywaniu parku maszyn znajdującego się w pracowni złotniczej. Nie rozpatrywano wówczas współpracy naukowej ze względu na nieco inne materiały badawcze. Grupa prof. dr. hab. Tadeusza Góreckiego zajmowała się termostymulowanymi przemianami materiałów metastabilnych otrzymywanych metodą mechanosyntezy, więc nie w kierunku badania struktury metali szlachetny i ich stopów. Ponadto wydawało się, że ta tematyka jest wyczerpana i złotnicy doskonale znają materiał produkcyjny, nie potrzebują naukowych torii i badań, aby produkować przedmioty jubilerskie. Jeśli podejmowano współpracę to raczej z szkołami technicznymi.

Dopiero postęp technologiczny parku maszyn obróbki metali pod kątem produkcji wyrobów jubilerskich i nowe materiały wykorzystywane w złotnictwie pokazały kierunek możliwej współpracy.

Niestety mimo wieloletniej współpracy kadra naukowa nie znała szczegółów produkcyjnych w pracowni złotniczej i procesu obróbki metali. Oddając materiał do „zwalcowania”, „wyciągania” czy polerowania, nie robili tego sami naukowcy i nie mieli świadomości, co w zakładzie się dzieje i jak wygląda produkcja. Nie badając materiałów jubilerskich, nie potrzebowali takiej informacji. W momencie, gdy zautomatyzował się cykl produkcji

produktów jubilerskich i pracownia złotnicza spolaryzowała działania na produkcję obrączek, pojawiła się potrzeba dokładniejszego badania używanych stopów metali szlachetnych. Obecnie w PZ Stelmach produkuje się obrączki masowo, w tysiącach sztuk tygodniowo, można je kupić na rynku polskim i zagranicznym w różnych odcieniach złota. Cykl produkcyjny i tempo realizacji produkcji wymusza przebadanie produkowanego materiału, aby w cyklach produkcji był on powtarzalny, miał odpowiednie własności fizyczne. Wprowadzenie systematyki pozwoli określić przedział materiałów o podobnych własnościach mechanicznych, co ma wpływ na obróbkę mechaniczną materiałów. W zależności od potrzeb jest bardziej miękki lub twardy, kruchy lub elastyczny. Usystematyzowanie wytworzonego materiału pozwoli na otrzymywanie materiału w bardziej przewidywalny sposób i może doprowadzić do stworzenia nowego, dostosowanego do potrzeb klienta.

Narastająca potrzeba systematycznego badania produktu i pojawiające się na rynku programy unijne pokazały drogę do bardziej naukowej współpracy. Niestety, zakup aparatury na uczelniach i zdobywanie funduszy na ten cel jest trudne i raczej nie jest zsynchronizowane z współpracą z biznesem. W pierwszej kolejności zakład złotniczy zaopatrzył się w typowy dla przemysłu twardościomierz i fluorescencyjny spektroskop rentgenowski (FISCHERSCOPE® X-RAY®). Firma korzystając z różnych programów unijnych, sięgnęła po środki unijne na budowę laboratorium badawczego w jednostce. Pojawiły się możliwości i perspektywy współpracy naukowej z fizykiem, zajmującym się fizyką fazy skondensowanej. Wymaga to jednak pewnego przekwalifikowania i zapoznania się z procesem produkcji. Program stażowy jest idealnym rozwiązaniem, aby móc współpracować i realizować wspólne zadania. Wstępnie trzeba było zapoznać się z podstawowym zakresem istniejącej wiedzy na temat badanych materiałów.

2.1. Budowa i własności metali szlachetnych i półszlachetnych stosowanych w złotnictwie

Metale szlachetne charakteryzują się dużą odpornością na korozję, nie utleniają się, a także są odporne na działanie [czego?????????????]. Do grupy metali szlachetnych należy złoto (Au), srebro (Ag), platyna (Pt), ruten (Ru), rod (Rh), pallad (Pd), osm (Os) i iryd (Ir). Mają one zastosowanie głównie w elektronice i elektrotechnice, w protetyce stomatologicznej. Także w jubilerstwie wykorzystywane są między innymi do wytwarzania biżuterii, przedmiotów artystycznych, produkcji monet, medali, naczyń i sztućców [1].

2.1.1. Złoto

Złoto jest pierwiastkiem grupy miedziowców (liczba atomowa – 79, masa atomowa – 196,967 u). Temperatura topnienia 1064,4°C, a wrzenia 2808°C. Gęstość dla temperatury 20°C wynosi 19,3 g/cm³. Atomy złota układają się w sieć krystaliczną regularną powierzchniowo centrowaną. Odległość między sąsiadującymi atomami wynosi 407,833 pm. Występuje naturalnie w skałach magmowych, a także jako inkluzja w kwarcu, znajduje się również w rudach miedzi, srebra i platyny. Pierwiastek Au charakteryzuje się żółtą barwą. Złoto jest kowalne i ciągliwe. Bardzo łatwo się poleruje. Pierwiastek ten w obecności powietrza wchodzi w reakcję jedynie z wodą królewską, chlorem i roztworem cyjanku potasu. Jest on bardzo dobrym przewodnikiem prądu, nie ulega korozji, a także odbija promieniowanie podczerwone [2, 3]. Jest głównie stosowany w jubilerstwie, ale również w elektronice, do budowy urządzeń kosmicznych, a także pokrywania szyb w wysokich wieżowcach, aby zapobiec przedostawaniu się promieni słonecznych do środka budynku [4]. Złoto koloidalne, czyli nanocząstki złota w zawiesinie koloidalnej, używane jest w kosmetologii m.in. do rozjaśniania skóry. Dokonano pierwszej syntezy złota wewnątrz ludzkich włosów, co prowadzi do nowej możliwości ich farbowania [5].

2.1.2. Srebro

Srebro jest pierwiastkiem przejściowym grupy miedziowców (liczba atomowa to 47, masa atomowa – 107,868 u). Temperatura topnienia 961,93°C, a wrzenia 2212°C. Gęstość srebra w temperaturze ok. 20°C wynosi 10,50 g/cm³. Atomy srebra podobnie jak w złocie układają się w sieć krystaliczną regularną powierzchniowo centrowaną o odległości międzyatomowej równej 408,626 pm [2, 6]. Występuje ono w Polsce (Lubin, pasmo Olkusko – Bytomskie), Meksyku, Stanach Zjednoczonych, Kanadzie, Rosji, Chile, Peru, Boliwii i Argentynie [6]. Srebro podobnie jak złoto jest ciągliwe i podatne na odkształcenia podczas kucia. Ma ono srebrną barwę, a także posiada srebrzysty połysk. Pod wpływem działania powietrza utlenia się i traci połysk. Pierwiastek Ag wchodzi w skład azotanu srebra, który powszechnie jest używany do posrebrzania luster i termosów. W fotografii używano bromku srebra do wytworzenia klisz, filmów i papierów, na których zdjęcia były wywoływane. Srebro posiada również bardzo silne działanie przeciwbakteryjne, po krótkim kontakcie z nim są unicestwiane drobnoustroje. W przeszłości wykorzystywano srebro w amalgamacie w stomatologii.

2.1.3. Platyna

Platyna należy do niklowców (liczba atomowa 78, masa atomowa wynosi 195,08 u). Temperatura topnienia 1772°C, a wrzenia 3827°C. Jej gęstość w temperaturze ok. 20°C – 21,45 g/cm³ [2]. Atomy platyny oddzielone są od siebie o 392,40 pm i podobnie jak w złocie i srebrze układają się w sieć krystaliczną regularną powierzchniowo centrowaną [2, 6]. Pierwiastek Pt występuje naturalnie w stopach z innymi platynowcami na terenach Afryki Południowej, Rosji i Kolumbii. Platyna jest metalem o barwie srebrzystobiałej z odcieniem niebieskawym. Podobnie jak złoto i srebro jest kowalna i ciągliwa, ale tylko w stanie czystym. Po dodaniu do niej nawet niewielkich ilości ołowiu, cynku, arsenu lub krzemu traci powyższe właściwości i staje się krucha i łamliwa [3]. Nie reaguje z powietrzem i jest odporna na działanie kwasów. Rozszerzalność platyny jest podobna do rozszerzalności szkła, co pozwala na zastosowanie tego pierwiastka do produkcji elektrod lamp rentgenowskich i elektronowych. Używana jest również do produkcji naczyń laboratoryjnych, termoelementów, zakończeń piorunochronów, styków, elektrod, igieł iniekcyjnych, a także końcówek przyrządów chirurgicznych [2, 3].

2.1.4. Rod

Rod należy do kobaltowców (liczba atomowa 45, masa atomowa wynosi 102,906 u). Temperatura topnienia 1966°C, a wrzenia 3727°C. Jego gęstość jest większa od srebra i mniejsza od złota w temperaturze ok. 20°C wynosi 12,41 g/cm³. Odległość między atomami rodu wynosi 380,36 pm i podobnie jak w złocie, srebrze i platynie układają się one w sieć krystaliczną regularną powierzchniowo centrowaną [2, 6]. Pierwiastek Rh występuje w rudach złota [6]. Jest metalem o barwie srebrzystobiałej z połyskiem. W stanie czystym jest ciągliwy, ale nie jest już tak twardy, jak opisywane wyżej metale. W wyniku połączenia z innymi metalami np. z ołowiem, miedzią lub cynkiem staje się kruchy i trudny w obróbce. Jednak stopiony z platyną w stosunku 5:95 używany jest do produkcji tygli laboratoryjnych. Stop platyny z rodem w stosunku 90:10 jest wykorzystywany do produkcji termopar. Niewielkie ilości rodu dodane do złota lub platyny powodują to, że dany stop staje się bardzo twardy i odporny na ścieranie i łatwy w polerowaniu, co jest bardzo ważne podczas produkcji biżuterii, a w szczególności obrączek [2, 3].

2.1.5. Pallad

Pallad tak samo jak platyna należy do niklowców (liczba atomowa 46, masa atomowa 106,42 u). Temperatura topnienia 1554°C, a wrzenia 3140°C. Gęstość w temperaturze 20°C wynosi 12,02 g/cm³ [2, 6]. Atomy palladu podobnie jak w złocie, srebrze, platynie i rodzie układają się w sieć krystaliczną regularną powierzchniowo centrowaną, której atomy są oddzielone od siebie o 389,08 pm [2]. Naturalnie pallad występuje w postaci stopów ze złotem i platyną, w złożach ród żelaza, chromu, niklu, miedzi. Można go spotkać w Afryce Południowej, Rosji i Kolumbii. Pierwiastek Pd jest ciągliwym i podatnym na odkształcenia podczas kucia metalem, jest koloru srebrzystobiałego. Wymienione cechy są identyczne z cechami srebra, dlatego pallad stosuje się często jako zamiennik srebra w jubilerstwie, a także w technice dentystycznej. Metal ten łatwo rozpuszcza się w wodzie królewskiej, a także w kwasie azotowym oraz w gorącym kwasie siarkowym [2, 6].

2.1.6. Miedź

Miedź tak samo jak złoto i srebro należy do miedziowców (liczba atomowa 29, masa atomowa 63,546 u). Temperatura topnienia 1083°C, a wrzenia 2567°C. Gęstość w temperaturze 20°C wynosi 8,94 g/cm³. Miedź posiada sieć krystaliczną regularną powierzchniowo centrowaną o odległościach między atomami równych 361,47 pm [2]. Miedź bardzo rzadko występuje w postaci samorodków, można ją znaleźć w malachicie i chalkozynie (minerały) na terenach Polski (Lubin), Chile, Peru, Stanów Zjednoczonych, Zairu, Zambii, Kanady i Rosji. Miedź spośród innych metali wyróżnia się czerwono-brązową barwą, jest kowalna i ciągliwa, bardzo dobrze przewodzi prąd elektryczny i ciepło. Dlatego jest powszechnie stosowana w elektrotechnice do produkcji przewodów. Budowane są z niej chłodnice i wymienniki ciepła, pokrycia dachowe i rury instalacyjne. Stosowana jest także do wyrobu monet, ponieważ jest odporna na działanie kwasów, powietrza, wilgoci i wody morskiej. Po dłuższym kontakcie z czynnikami atmosferycznymi na powierzchni miedzi wytwarza się szarozielona powłoka, tak zwana patyna (zasadowy węglan miedzi), która chroni materiał przed dalszą korozją [1, 2]. W złotnictwie jest ona często dodawana do stopów złota, platyny, srebra i palladu [3].

2.1.7. Nikiel

Nikiel podobnie jak pallad i platyna należy do niklowców (liczba atomowa 28, masa atomowa 58,69 u). Temperatura topnienia 1453°C,

a wrzenia 2372°C. Gęstość w temperaturze 20°C wynosi 8,908 g/cm³ [2, 6]. Atomy niklu podobnie jak w złocie, srebrze, platynie, rodzie, palladzie i miedzi układają się w sieć krystaliczną regularną powierzchniowo centrowaną o odległościach między atomami równych 352,38 pm. Nikiel naturalnie występuje w meteorytach, a także w minerałach takich, jak smaltyn, pentlantyt, chloantyt, gersdorfit i garnieryt. Jego złoża znajdują się w Kanadzie i na Kubie [6]. Metal ten jest koloru srebrzystobiałego, a przy tym jest twardy, kowalny i ciągliwy. Podobnie jak miedź jest on stosowany do wyrobu monet. Charakteryzuje się dobrymi własnościami magnetycznymi, stosowany jest do budowy magnesów trwałych. Jest odporny na działanie roztworów wodorotlenków litowców i wapnia oraz węglanów sodu, potasu, amonu, a także roztworu amoniaku, dlatego stosowany jest do przechowywania powyższych substancji [2]. W złotnictwie jest on wykorzystywany do wyrobu tańszych gatunków białego złota. Dodanie niklu do złota powoduje jego odbarwienie [3].

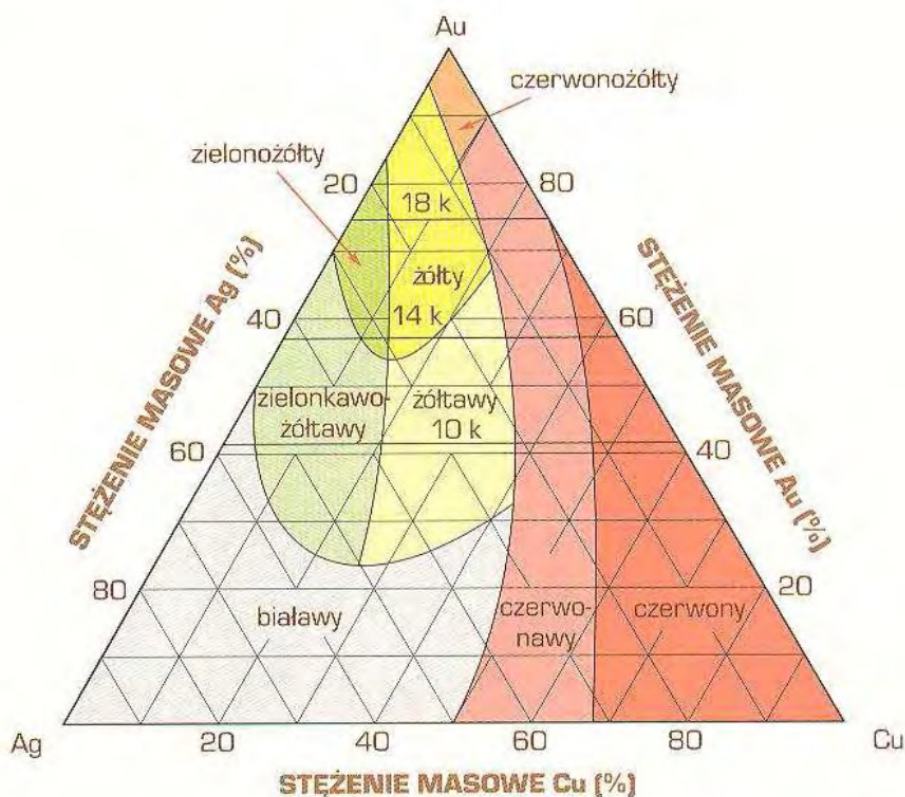
2.1.8. Cynk

Cynk należy do cynkowców (liczba atomowa 30, masa atomowa to 65,39 u). Temperatura topnienia 419,58°C, a wrzenia 907°C. Posiada on najmniejszą spośród wyżej wymienionych pierwiastków gęstość w temperaturze 20°C równą 7,14 g/cm³. Spośród opisanych pierwiastków różni się również strukturą sieci krystalicznej, bo jako jedyny posiada heksagonalną strukturę sieci. Odległości między sąsiadującymi atomami wynoszą odpowiednio $a = 266,47$ pm i $c = 494,69$ pm, gdzie a i c są parametrami sieci krystalicznej. Pierwiastek ten występuje w minerałach takich, jak blenda cynkowa, smitsonit, wilemit. Można je znaleźć w Polsce w rejonie między Chrzanowem, Olkuszem a Bytomiem oraz w USA, Kanadzie, Meksyku, Australii i Rosji. Pierwiastek ten jest błyszczącym metalem o srebrzystoniebieskiej barwie. Posiada on średnią twardość, ponieważ w temperaturze pokojowej jest kruchy, ale w temperaturze od 100–150°C wykazuje cechy kowalności, a przy podgrzaniu do temperatury 200°C staje się ponownie kruchy. Jest składnikiem stopów metali szlachetnych. Stosuje się go jako powłokę ochronną do wyrobów z żelaza i stali, a także do produkcji farb i lakierów, kosmetyków, tworzyw sztucznych. Jest też pierwiastkiem niezbędnym do życia [2, 6].

2.2. Stopy metali szlachetnych

Stopami metali szlachetnych są nazywane stopy, które zawierają powyżej 10% metali szlachetnych [7]. Do stopów metali szlachetnych możemy

zaliczyć stopy złota, srebra, platyny, a także palladu. Ustawa Prawa probierczego Dz.U. 2011 nr 92 poz. 529 z dnia 1 kwietnia 2011 określa dokładne próby dla stopów metali szlachetnych znajdujących się na polskim rynku złotniczym. Wynoszą one odpowiednio dla platyny – 0,999, 0,950, 0,850, dla palladu – 0,999, 0,850, 0,500, dla złota – 0,999, 0,960, 0,750, 0,585, 0,500, 0,375, 0,333, i dla srebra – 0,999, 0,925, 0,875, 0,830, 0,800. Określają procentową zawartość danego pierwiastka w stopie. W przypadku platyny próba zawiera informację o łącznej zawartości platyny, irydu, osmu, rodu i rutenu, jeśli występują one w danym stopie. Dodatkowo ustawa zawiera informację o jednorodności stopu (taka sama próba powinna być na powierzchni stopu jak i w środku) [8]. Na rysunku poniżej przedstawiono zależność koloru złota jubilerskiego od składników danego stopu Au-Ag-Cu. Kolor stopu zależy od jego składu procentowego.



Rys. 1. Wpływ składu chemicznego trójskładnikowych stopów Au-Ag-Cu na ich kolor [1]

Złoto, w znaczeniu produktu jubilerskiego, wykorzystywane w pracowniach złotniczych ze względu na kolor, można podzielić na: żółte, czerwone, różowe, szare i białe.



Rys. 2. Przykładowe kolory obrączek produkowane w PZ Stelmach

W PZ Stelmach obrączki złote wykonywane są w trzech próbach: 333 (8 karatów; zawartość czystego złota 33,3%), 585 (14 karatów, zawartość czystego złota 58,5%) oraz 750 (18 karatów, zawartość czystego złota 75,0%). Skład stopu złota zależy od oczekiwanych właściwości np. twardości, koloru. Otrzymane odcienie koloru złota muszą być identyczne w całym cyklu produkcyjnym i powtarzalne w kolejnych. Taka precyzja w doborze właściwości jest na skalę przemysłową trudna i czasochłonna. W szczególności jeśli dotyczy to dodatków nieszlachetnych metali, które bardzo szybko reagują z atmosferą, a zwłaszcza z tlenem. Jednym z rozwiązań technicznych jest produkcja tzw. „ligury”, którą miesza się z czystym złotem w odpowiednich proporcjach, aby otrzymać wymagany skład produktu jubilerskiego, a co za tym idzie odpowiedni, powtarzalny kolor. „Ligura” jest półproduktem kupowanym w firmie zewnętrznej zgodnie z parametrami określonymi w katalogu i potrzebami produkcyjnymi pracowni złotniczej.

Żółte złoto – barwę żółtą o zadanej próbie otrzymuje się poprzez połączenie ze sobą złota, srebra, miedzi i cynku w odpowiednich proporcjach. Złoto jest mieszane z innymi metalami po to, aby podnieść jego stopień twardości, a także wytrzymałości oraz by obniżyć wartość jednostki masy stopu. Do tego celu została zastosowana „ligura” typu Genia 107 firmy Progold w skład której wchodzi 20% srebra i 15% cynku [8].

Czerwone złoto – czerwony kolor złota uzyskuje się podobnie jak złoto żółte ze złota, srebra, miedzi i cynku. Jednak zwiększony jest udział procentowy miedzi kosztem np. cynku czy srebra. W zależności od intensywniejszy kolor chcemy uzyskać, tym większy procent miedzi należy zastosować.

Różowe złoto – kolor różowy złota uzyskuje się podobnie jak kolor żółty, stosując „ligurę” typu Genia 107 firmy Progold, wprowadzając dodatkowo pallad kosztem miedzi. W zależności od stężenia procentowego zostanie otrzymany poziom różowości.

Szare i białe złoto – białe złoto pojawiło się w roku 1912 w złotniczym ośrodku znajdującym się na terenie Niemiec w Pforzheim, gdzie w tym samym czasie dwa zakłady zajmujące się metalami szlachetnymi dokonały odbarwienia złota. Jeden przy pomocy palladu, a drugi niklu. Stopy złota z palladem nazywane są szarym złotem i w ich skład wchodzi złoto, srebro, miedź, cynk i pallad. Białe złoto od szarego różni się tym, że zamiast palladu dodawany jest nikiel [3]. Białe złoto z zawartością niklu jest częściej stosowane ze względu na łatwiejszą dostępność na rynku i niższą cenę niklu od palladu [9]. Do tego celu została zastosowana „ligura” typu Genia 134 firmy Progold w skład której wchodzi 20% niklu i 18% cynku.

Po przeanalizowaniu składu złota jubilerskiego i jego własności powstaje możliwość opracowywania nowych produktów (stopów o nowych własnościach mechanicznych i fizycznych). Badania prowadzone na terenie laboratorium PZ Stelmach oraz na Uniwersytecie Opolskim mają na celu usystematyzowanie obecnych stopów, a w przyszłości modyfikację w celu uzyskania bardziej innowacyjnego produktu. Ponadto współpraca pozwoli zweryfikować linię produkcyjną w celu próby wyeliminowania zdefektowania i błędów strukturalnych. Metoda wytwarzania obrączek w PZ Stelmach dla osób postronnych jest zaskakująca. Przeciętny użytkownik obrączki wyobraża sobie pracownika pracowni złotniczej wylewającego ciekłe złoto do formy i ręcznie szlifującego obrączkę. Dużym zdziwieniem jest, gdy obserwuje się linię produkcyjną, gdzie w końcowym etapie produkt przypomina obrączkę. Pierwszy krok to wylanie z ciekłego złota rury o określonej przez piec średnicy, następnie przeciąganie jej do średnicy potrzebnej w produkcji, następnie wycina się z rury wymagane kształty (czasami tylko elementy obrączek) za pomocą sterowanych cyfrowo maszyn zaprogramowanych odpowiednio, aby uzyskać oczekiwany kształt. W kolejnym kroku elementy są składane, spawane i przekazywane do ręcznej obróbki. Gotowy półprodukt jest przekazywany do wykończenia ręcznego prawdziwym specjalistom w dziedzinie. Tej części produkcji nie udało się zmechanizować, aczkolwiek narzędzia jakimi się posługują „mistrzowie” znacznie ułatwiają im pracę.

2.3. Wpływ złota jubilerskiego na organizm ludzki

Jednym z rozpatrywanych zagadnień w trakcie współpracy jest produkcja złota, a innym wpływ materiału produkcyjnego na organizm ludzki. Produkty jubilerskie nie byłyby tak piękne i trwałe, gdyby nie modyfikacje stopu złota w celu poprawienia ich własności fizycznych. Często nie zastanawiamy się nad tym, jaki wpływ ma na organizm noszona przez wielu ludzi złota biżuteria i dodatki w stopie wchodzące w jej skład. Właściwie prze-

ciętnego użytkownika złota nie interesuje, czy złoto migruje do organizmu i co jest tego powodem. Czasami tylko przy próbie złota 333 obserwowane są zabrudzenia na skórze lub biżuteria srebrna pokrywa się ciemnoszarym nalotem. Naukowo jest to jednak ciekawe zagadnienie. Czy, jak i ile migruje składników stopu do organizmu. Przedsiębiorca również jest zainteresowany migracją, ale z punktu widzenia szkodliwości dla organizmu. Produkt nie może mieć negatywnego wpływu na organizm ludzki. Dlatego jeśli złoto czy srebro migruje do organizmu, nie ma powodu do zmartwień, bo jak wcześniej napisano, własności tych metali szlachetnych są korzystne dla zdrowia i wyglądu. W produkcji złota białego używa się jednak niklu, który jest wszechobecny wokół człowieka, ale niestety jest również czynnikiem alergizującym. Pot ludzi powoduje jego migrację do organizmu. Opracowano metody badania migracji niklu i wprowadzono odpowiednie „normy”, które musi spełnić produkt z białego złota, aby nie szkodzić zdrowiu ludzkiemu. W ramach pracy magisterskiej pt. *Migracja niklu ze stopów metali szlachetnych do roztworów imitujących płyny fizjologiczne* autorstwa Marleny Garczewskiej powadzonej w PZ Stelmach, zbadano migrację niklu do organizmu ludzkiego zgodnie z metodologią poddaną „normie”. Wyniki pracy wykazują migrację niklu, jednak w zakresie niepowodującym uszczerbku na zdrowiu. Procedura realizacji badania jest ściśle określona i precyzuje, jakiego poziomu niklu nie można przekroczyć, aby można produkt uznać za nieszkodliwy. Jednak nie jest ona przydatna do zrozumienia zjawiska i określenia ilości niklu w zależności od powierzchni obrączek. Dla pracowni złotniczej wystarczające są wyniki normy, ale dla naukowca bardzo interesujące są mechanizmy dyfuzji. W ramach stażu przeprowadzono badania w celu usystematyzowania procesu dyfuzji i określenia zależności ilości wydyfundowanego niklu od powierzchni obrączki i czasu leżakowania w płynie imitującym sztuczny pot. Niestety czas stażu był zbyt krótki, aby wykonać większą ilość prób i wyciągnąć wiarygodne wnioski. Badania w ramach współpracy Instytutu Fizyki z PZ Stelmach są kontynuowane.

Podsumowanie

Badania przeprowadzone w ramach stażu są bardzo dobrą podstawą do dalszej współpracy. Już w trakcie realizacji zaproponowano nowe sposoby badania powierzchni metalu i usystematyzowanie metodologii pracy badawczej. Pozwoli to na opracowanie własnego produktu bez korzystania z firmy zewnętrznej.

Bardzo trudne do pokonania we współpracy z biznesem są ramy czasowe. W przemyśle należałoby mieć rozwiązanie już teraz, natychmiast, a w nauce obowiązuje pewna bezwładność czasowa. Trzeba zrobić szereg analiz, wyciągać wnioski i dopiero wdrażać. Bez udziału w cyklu produkcyjnym firmy nie ma możliwości zrozumienia toku działania biznesu. Biznes również powinien poznać cykl pracy naukowej, która w wielu przypadkach nie jest przewidywana.

Bibliografia

1. Dobrzański L.A., *Metaloznawstwo opisowe stopów metali nieżelaznych*, Gliwice 2008.
2. Heiserman D.L., *Księga pierwiastków chemicznych*, Warszawa 1997.
3. Zastawniak F., *Złotnictwo probiernictwo*, Kraków 1995.
4. Paulo A., Strzelska-Smakowska B., *Rudy metali nieżelaznych i szlachetnych*, Kraków 2000.
5. Haveli S.D., Walter P., Patriarche G., Ayache J., Castaing J., Van Elslande E., Tsoucaris G., Wang P., Kagan H.B., *Hair Fiber as a Nanoreactor in Controlled Synthesis of Fluorescent Gold Nanoparticles*, *Nano Lett.*, 12 (2012) 12, pp 6212–6217.
6. Ciba J., Trojanowska J., Zołotajkin M., *Mała encyklopedia pierwiastków*, Warszawa 1996.
7. Kubiński W., *Materiałoznawstwo*, tom 1, Kraków 2012.
8. Ustawa z dnia 1 kwietnia 2011, *Prawo probiercze*, Opracowano na podstawie Dz.U. z 2011r. Nr 92, poz. 529), Rozdział 4, art. 24, 25.
9. Skrzypek S.J., Przybyłowicz K., *Inżynieria metali i ich stopów*, Kraków 2012.

Nowe media a nauka języka obcego jako propozycja wdrożenia innowacji

Wprowadzenie

Współcześnie komunikacja w językach obcych jest jednym z nieodzownych elementów funkcjonowania niemalże każdej firmy, nawet małej czy mikroprzedsiębiorstwa. Oczywiście może odbywać się ona na różnych poziomach zaawansowania w zależności od bieżących potrzeb rozmaitych firm. Tym samym wśród kadr rodzi się olbrzymia potrzeba stałego doskonalenia poszczególnych języków obcych w prosty i skuteczny sposób, niepochlaniający zbyt dużo czasu.

Jednym ze sprawdzonych rozwiązań w tej kwestii jest oczywiście organizowanie odpowiednich kursów czy szkoleń. Jednakże wymaga to poświęcania czasu przewidzianego w regularnym harmonogramie, co często ze względu na aktualne wymogi może kolidować z koniecznością bycia elastycznym.

Innym rozwiązaniem może być e-learning, który pozwala na ową elastyczność czasową, jednak wymaga nieco więcej samodyscypliny w kontekście systematyczności. Sam e-learning, czyli nauczanie z wykorzystaniem sieci komputerowych i Internetu, powinien jednakże oznaczać jedynie pewne wspomaganie procesu dydaktyki za pomocą Internetu i komputerów osobistych. Z pewnością pozwala on na odbycie danego kursu czy szkolenia bez konieczności fizycznej obecności w konkretnym miejscu, w którym trwa szkolenie. Niemniej jednak należy jeszcze raz podkreślić, iż powinien on być traktowany jako tylko jeden z elementów procesu dydaktycznego.

1. Możliwości innowacyjnego rozwiązania w zakresie nauczania języków obcych

Z względu na powyżej opisaną sytuację niemalże bezpośrednio wynika konieczność opracowania innowacyjnego rozwiązania w zakresie usług szkoleniowych związanych z nauczaniem języków obcych.

W tym celu można wykorzystywać również nowoczesne technologie, jak na przykład odpowiednio stworzoną i prowadzoną platformę d-/m-/b-learningową, dostępną dla uczestników szkoleń, przez co znacznie może wzrosnąć ich efektywność, a z drugiej strony może stać się to swoistym novum w ogólnodostępnej ofercie usług szkoleniowych związanych z nauczaniem języka obcego (przez co także może wzrosnąć potencjał firmy).

Platformę d-/m-/b-learningową należy rozumieć jako połączenie trzech form e-learningu: d-learningu, m-learningu oraz b-learningu.

D-learning (z j. ang. *distance learning*) jest formą uczenia się na odległość. Charakteryzuje się odseparowaniem nauczyciela od ucznia oraz ucznia od grupy uczących się, zastępując bezpośrednią komunikacją komunikacją interpersonalną (typową dla konwencjonalnego procesu uczenia), w której współcześnie pośredniczy nowoczesna technologia komunikacyjna (np. Internet).

M-learning (z j. ang. *mobile learning*) jest natomiast uczeniem się na odległość, wymagającym już bezprzewodowej technologii, jest nowocześniejszą formą niż d-learning. M-learning oznacza zatem mobilne uczenie się z wykorzystaniem przenośnego bezprzewodowego sprzętu, jak laptopy, palmtopy, a także nowoczesne telefony komórkowe, tzw. smartfony. Wszystkie te urządzenia, aby spełniały wymogi m-learningu, powinny posiadać ciągły, bezprzewodowy dostęp do Internetu w każdym możliwym miejscu. Jest to dość wygodna forma uczenia się, chociażby ze względu na brak ograniczenia związanego z regularnym przebywaniem w jednym konkretnym miejscu.

B-learning (z j. ang. *blended learning*) z kolei jest tak zwaną mieszaną (zintegrowaną) formą kształcenia, łączącą tradycyjne metody nauki (bezpośredni kontakt z prowadzącym) z aktywnościami prowadzonymi zdalnie przy pomocy komputera (m-learning). Stosunek poszczególnych elementów powinien być dobierany odpowiednio w zależności od treści kursu, potrzeb uczestników oraz preferencji prowadzącego. Tę formę cechuje dość duża skuteczność, ponieważ pozwala ona na elastyczny sposób budowania szkolenia z uwzględnieniem celów, tematyki i specyfiki branży oraz grupy uczestników. Zaletą b-learningu jest z pewnością możliwość stosowania

zdalnych, jak i bezpośrednich form aktywizacji szkolących się osób oraz wspólnej pracy online prowadzącego i uczestników. Jeżeli natomiast chodzi o organizację czasu w b-learningu, to jest ona dość swobodna dzięki zajęciom prowadzonym zdalnie, a nie wymuszona, jak w przypadku tradycyjnych zajęć stacjonarnych.

Forma nauczania za pomocą b-learningu jest zatem formą mieszaną, która łączy elementy nauki zaczerpnięte z tradycyjnego nauczania w sali czy klasie (tzw. classroom learning) z elementami wcześniej opisanego d-learningu (czy tzw. online learning) oraz m-learningu (mobile learning), co przedstawia poniższy schemat.

Rys. 1. Schemat graficzny nauczania w formie b-learningu



Notatka: Online Learning rozumiany jako d-learning, Mobile Learning jako d-learning oraz Classroom Learning jako tradycyjna forma nauczania.

Źródło: Co to jest blended learning? – www.edulider.pl, dostęp: 10.03.2015 r. oraz Vademecum szkoleniowe dla przedsiębiorców MSP – www.inwestycjawkadry.info.pl, dostęp: 10.03.2015 r.

2. Wykorzystanie metody Callana w nauczaniu języków obcych

Każde przygotowanie poszczególnego kursu, który ma zostać zamieszczony na platformie e-learningowej, wymaga z kolei opracowania

odpowiednich materiałów szkoleniowych. Z myślą o tych, którzy chcą się szybko nauczyć danego języka obcego, stworzony został, w ramach odbywania 3-miesięcznego stażu w firmie ANIMATOR Marcin Sławiński w Opolu, autorski program nauki języka niemieckiego jako języka obcego na wzór niezwykle skutecznej metody Callana zaczerpniętej z metodyki nauczania języka angielskiego, opartej na założeniach metody bezpośredniej. Tak jak Callan napisał podręcznik do nauki języka angielskiego, tak zostały stworzone elektroniczne materiały na kształt podręcznika do nauki języka niemieckiego oparte na tej metodzie – niepowtarzalnej, sprawdzonej i przynoszącej szybkie efekty nauczania. Wykorzystując tę metodę, jak wiadomo, można nauczyć się języka obcego nawet cztery razy szybciej niż ucząc się innymi metodami.

Wspomaganie procesu uczenia się języka obcego metodą Callana pozwala nauczyć się języka w czterokrotnie krótszym czasie niż przy stosowaniu innych metod. Użycie języka polskiego zredukowane jest do minimum, a kursanci pozostają skoncentrowani i zaangażowani przez cały czas nauki. Metoda ta gwarantuje doskonałe rezultaty każdemu. Nie zajmuje ona dużo czasu, jest łatwa, interesująca i przyjemna. Stosując metodę Callana, uczestnicy kursu mówią przez cały czas przewidziany na naukę – od czterech do dziesięciu razy więcej niż w każdej innej metodzie nauczania. Dzieje się tak, gdyż są oni zmuszeni do odpowiadania na pytania przez cały czas (przykładowo przy zastosowaniu metody Callana 95% uczniów zdaje egzaminy Cambridge, podczas gdy międzynarodowa średnia wynosi ok. 70%). Metoda ta jest zawsze skuteczna, a rezultat gwarantowany.

Metoda Callana jako metoda nauki języka obcego wprowadzona została przez Robina Callana w 1960 roku. Początkowo była używana w armii w celu szybkiego nauczenia żołnierzy języka mówionego. Metoda ta obecnie jest stosowana w wielu szkołach.

Nauka opiera się na konwersacji. Uczestnicy są na wrywki pytani o różne rzeczy związane ze słownictwem wprowadzanym na danej lekcji. Mają w możliwie najkrótszym czasie udzielać odpowiedzi. Głównym założeniem metody Callana jest używanie wyłącznie języka nauczanego bez podpowiedzi w językach ojczystych uczestników, co z kolei jest dobrym rozwiązaniem w przypadku grupy wielonarodowej. Duży nacisk kładzie się na powtórzenia materiału, bowiem w tej metodzie kursanci nie mają możliwości zapisywania nowych słówek czy robienia notatek, chociażby ze względu na brak pozostawionego w tym celu czasu – podobnie zresztą jak w każdej innej naturalnej sytuacji komunikacyjnej na co dzień. Głównym zadaniem prowadzącego jest natomiast natychmiastowe poprawianie błędów

w wypowiedziach kursantów. Autorzy metody Callana twierdzą, że nauka języka za pomocą tych technik przypomina sposób, w jaki języka uczy się dziecko – słuchając i automatycznie powtarzając, a gramatyki ucząc się niejako „przy okazji”, poprzez obserwację wzorców. Wielokrotne powtarzanie danego zdania i nacisk na poprawność wskazują, że metoda jest oparta na podejściu behawiorystycznym, które zakłada naukę poprzez wytwarzanie nawyków.

W opracowanych materiałach do nauki języka obcego za pomocą metody Callana materiał powinien być podzielony na etapy. Każdy kolejny etap bazuje na poprzednim. Słówka na każdym etapie pochodzą z różnych dziedzin, a pytania zadawane przez lektora mają ścisły związek z przyswajanymi pozycjami leksykalnymi.

Metodę Callana w nauczaniu języków obcych cechują następujące zalety:

- kursant prowokowany jest do ciągłego mówienia, co likwiduje nieśmiałość,
- nauka odbywa się pod kątem przyswajania określonego słownictwa,
- uczestnicy kursów biorą aktywny udział.

Metoda ta ma jednak także i swoje wady, do których należą:

- nieuwzględnianie narodowości, a zarazem języka macierzystego kursantów,
- metoda ta wykorzystuje w większości dryl i automatyzację,
- zasadniczo jest odtwórcza,
- może narzucać zbyt wysokie tempo zajęć (240 słów na minutę, podczas gdy normalna szybkość wynosi 170),
- jest skoncentrowana na mówieniu¹.

Reasumując wady i zalety nauczania języka obcego metodą Callana, należy stwierdzić, iż oparta jest ona głównie na powtórkach i tak jak każda inna podobna metoda polegająca na powtarzaniu aktywizuje pamięć krótkoterminową. Osoba, która uczy się metodą Callana, zapamiętuje nie dzięki pamięci długoterminowej i głębokim, unikalnym uczuciom dla danego języka, ale poprzez powtarzanie słów i zwrotów z danego języka obcego. *Melodię tychże słów obejmuje już pamięć długoterminowa.* Jednakże ze względu na powtórki z czasem niszczy się zdolność do słyszenia melodii języka i skupia się już przede wszystkim na symbolach, które zawiera wypowiedź lektora.

W praktyce oznacza to, iż osoba ucząca się tym sposobem musi nieustannie powtarzać, by nie zapomnieć.

¹ Por. *Języki metodą ponadźwiękową* [Maciejewska, Kłapa 2008, s. www.jezyki.nauka.pl, dostęp: 10.03.2015 r.].

Metoda Callana może zatem sprawdzić się przede wszystkim wówczas, gdy osoba ucząca się będzie nieustannie powtarzać. Stosowanie tejże metody ma sens szczególnie wtedy, gdy uczący się za chwilę wyjeżdża za granicę lub w krótkim czasie będzie musiał posługiwać się danym językiem obcym, przez co i tak ze względu na okoliczności będzie zmuszony wykorzystywać ten sam materiał. *Metoda Callana* wydaje się zatem posiadać największy sens wtedy, gdy człowiek uczy się tym sposobem, kiedy już przebywa za granicą. Wtedy, powtarzając słowa za lektorem, może wykorzystać te unikalne uczucia, które zdobył w danym kraju. Łącząc nowe uczucia z nowymi słowami z obcego języka, może pamiętać pamięcią długoterminową, która już nie jest zależna od powtórek.

Uczenia się języka obcego metodą Callana nie poleca się osobom, które planują wyjazd za granicę, ale nie mają jeszcze konkretnych planów, kiedy miałyby to nastąpić. W momencie braku powtórek przerobionego materiału, ze względu na fakt, że do nauki używa się pamięci krótkoterminowej, osoba ucząca się języka obcego tylko i wyłącznie tą metodą z czasem może wiele utracić.

Powszechnie uważa się, że aby zachować znajomość języka obcego trzeba zapewnić sobie kontakt z językiem. Należy oglądać filmy, czytać, słuchać, rozmawiać w danym języku. Jednakże to nie tylko kontakt z językiem utrzymuje jego znajomość, ale przede wszystkim kontakt z uczuciami pozwala zapamiętywać nowe słownictwo.

Przykładowo można wybrać dowolny przedmiot i skupić się na nim, zwracając szczególną uwagę na jego szczegóły (można go dotknąć, obrócić, jeśli jest to możliwe). Następnie należy odłożyć ów przedmiot i skupić się na kolejnym, postępując podobnie (zwracając uwagę na jego szczegóły).

Wówczas można zauważyć, że w momencie, gdy człowiek skupia się na szczegółach owego przedmiotu, w jego umyśle pojawia się nazwa. Przykładowo, jeśli tym przedmiotem, na którym się skupia, jest stół, to w miarę jak zwraca uwagę na szczegóły, jakie on posiada, w jego umyśle mimowolnie pojawia się słowo „stół”. Dla przykładu można tu wybrać dowolny język obcy. Widząc konkretny stół (to może być np. taki stół, przy którym najczęściej się zasiada lub taki, który pamięta się z domu rodzinnego z lat dzieciństwa), należy zwrócić uwagę na to, jak on wygląda. Jaki ma kształt, jakiego jest koloru, z czego jest wykonany, co na nim się znajduje itd. Wówczas na końcu w myślach należy wypowiedzieć słowo oznaczające „stół” w obcym języku. Kolejnego dnia, widząc stół, należy postąpić podobnie i znowu zwrócić uwagę na szczegóły, na końcu nazywając go w myślach słowem z danego języka obcego. Takie dwukrotne powtórzenie czynności powinno wystarczyć, aby

dane nowe słowo z języka obcego zapamiętać, kojarząc je z danym konkretnym przedmiotem czy osobą, których obraz związany jest z bliskimi nam uczuciami (w porównaniu do zwykłego, tj. bez odwoływania się do uczuć, przyswajania słów w języku obcym, kiedy to dane słowo należy powtórzyć przynajmniej siedem razy, aby je zapamiętać).

Z czasem można dostrzec, iż widząc dany przedmiot, umysł automatycznie przywołuje odpowiednie słowo, które zostało z nim powiązane. Jeżeli tak się stanie, oznacza to, że tak długo, jak człowiek będzie widywał dany przedmiot czy osobę, tak długo będzie miał kontakt z danym słowem. Mimowolnie, bez zmuszania się do jego powtarzania.

Kluczowa jest tutaj zatem zdolność do koncentracji. By utrzymać znajomość języka obcego, powinno się otaczać uczuciami, które można powiązać ze słowami z języka obcego.

Utrzymanie znajomości języka obcego jest nieodzownie związane zarówno ze zdolnością do koncentracji zmysłów, jak i z dostępnością uczuć, które łączą się z symbolami (słowami).

Chcąc się uczyć języka obcego, należy zatem zawsze pamiętać o tym, by wybrać dla siebie właściwą metodę nauki lub łączenie różnych metod.

3. Potencjał innowacyjny firmy ANIMATOR

Marcin Sławiński

Podczas realizacji stażu w firmie ANIMATOR Marcin Sławiński, będącej mikroprzedsiębiorstwem, opracowano innowacyjne rozwiązanie w zakresie usług szkoleniowych związanych z nauczaniem języka obcego (niemieckiego) opartego na zastosowaniu metody Callana poprzez d-/m-/b-learning.

Firma ANIMATOR Marcin Sławiński zajmuje się przede wszystkim szeroko rozumianym doradztwem w zakresie prowadzenia działalności statutowej organizacji i rozwoju kapitału ludzkiego.

Przedsiębiorstwo współpracuje między innymi z instytucjami z I, II i III sektora, na potrzeby których prowadzi czynności służące poprawie ich organizacji oraz stymulujące rozwój ich pracowników, osób współpracujących. Przedsiębiorstwo udziela ponadto wsparcia w zakresie diagnozowania potrzeb i tworzenia planów działania wspierających rozwój jednostek. Doradztwo prowadzone jest m.in. w zakresie rozwoju osobistego pracowników, studentów, uczniów (na każdym poziomie nauczania).

Firma ANIMATOR Marcin Sławiński doradza swoim partnerom również w zakresie pozyskiwania i zarządzania środkami zewnętrznymi (w tym z Unii

Europejskiej) na potrzeby realizacji zadań statutowych oraz na potrzeby ich rozwoju. Przeprowadza na zlecenia instytucji zewnętrznych audyty oraz prowadzi badania ewaluacyjne realizowanych przedsięwzięć.

Ponadto firma prowadzi na zlecenie innych podmiotów zewnętrznych różnego rodzaju szkolenia, a także wspiera doradztwem firmy szkoleniowe w zakresie podniesienia potencjału innowacyjnego prowadzonych szkoleń, również w oparciu o wprowadzanie nowych technologii informacyjnych (jak np. nowe media itp.).

Firma ANIMATOR Marcin Sławiński z uwagi na osobę Marcina Sławińskiego – właściciela, uczestniczyła w następujących projektach (biorąc w nich udział lub zarządzając nimi):

– „Z matrycą do innowacyjnej przedsiębiorczości” – 8.2.1- IN/8.3 POKL. Projekt powstał w odpowiedzi na potrzeby wyposażenia w innowacyjną wiedzę, kwalifikacje i umiejętności studentek/studentów, absolwentek/absolwentów śląskich uczelni, chcących pogłębiać wiedzę z zakresu innowacyjnej gospodarki w taki sposób, aby kwalifikacje, wiedza oraz umiejętności zdobyte podczas studiów przyniosły pożądany skutek w postaci wzrostu poziomu innowacyjnej przedsiębiorczości. Ponadto projekt zapewnił połączenie sfery nauki i przedsiębiorczości, szczególnie w dziedzinie innowacji marketingowej i marketingu innowacji w sektorze MMSP;

– „Zwiększenie konkurencyjności i atrakcyjności przedsiębiorstwa poprzez unowocześnienie oferty technologicznej i produktowo-usługowej firmy” – 1.2.2 RPO WSL. Projekt ten to odpowiedź na zindywidualizowane potrzeby dwóch przedsiębiorstw poprzez wprowadzenie do firm nowoczesnych urządzeń, które pozwoliły świadczyć nowe usługi.

Po dokonaniu analizy SWOT można stwierdzić, że do najważniejszych słabych stron firmy należy zbyt niewielka powierzchnia biurowa oraz zbyt niskie zasoby finansowe firmy, które umożliwiłyby swobodniejsze podejmowanie decyzji w przypadku inwestowania w nowe technologie czy zwiększenie zatrudnienia nowego personelu. Poza tym w zasadzie brak innych uwag dotyczących firmy. Firma i jej pracownicy są otwarci na wszelką współpracę oraz nowe innowacyjne rozwiązania i pomysły.

4. Propozycja innowacyjnego rozwiązania

W ramach zrealizowanego stażu po zapoznaniu się z funkcjonowaniem firmy, zbadaniem jej możliwości podniesienia potencjału innowacyjnego zaproponowano zaimplementowanie metody Callana w prowadzeniu zaplanowanych szkoleń z języka niemieckiego. Z myślą o tych, którzy chcą się szybko nauczyć języka niemieckiego opracowany został autorski program nauki tego języka na wzór niezwykle skutecznej metody Callana zaczerpniętej z metodyki nauczania języka angielskiego, opartej na założeniach metody bezpośredniej. Z tego względu opracowano odpowiednie materiały szkoleniowe przetestowane na studentach Szkoły Wyższej im. Bogdana Jańskiego w Opolu (w formie elektronicznej), do zamieszczenia na platformie e-learningowej, umożliwiając naukę języka poprzez d-/m-/b-learning, co może mieć wpływ na znaczny wzrost efektywności szkoleń, a z drugiej strony jest swoistym novum w ogólnodostępnej ofercie usług szkoleniowych związanych z nauczaniem języka obcego i może mieć wpływ także na wzrost innowacyjnego potencjału firmy.

Ponadto zamieszczane na platformie e-learningowej materiały do nauki języka obcego będą mogły być wykorzystywane także samodzielnie – tj. bez udziału nauczyciela, co stanowić może swoiste novum w przypadku stosowania metody Callana w nauczaniu języka obcego.

Z tego względu zaproponowano opracowanie i przetestowanie na studentach odpowiedniego programu komputerowego, polegającego na zamianie wypowiedzianych przez kursanta słów w języku obcym na formę graficzną (zapis literowy, a ten może być porównywany z wprowadzonym wcześniej do programu zapisem) – im większa będzie zgodność zapisów, tym bardziej poprawnie wypowiedziane jest słowo w języku obcym (będzie to zupełną nowością w zakresie wykorzystania nowoczesnych technologii w uczeniu języków obcych).

Dodatkowo zaproponowano opracowanie programu komputerowego działającego na podobnych zasadach (tj. zamianie wypowiedzianych słów w języku obcym na formę graficzną), który mógłby być wykorzystywany podczas tłumaczeń konsekwentnych bądź symultanicznych. W momencie, kiedy program rejestruje wypowiedziane słowa w danym języku w postaci sygnału dźwiękowego, przetwarza go na zapis graficzny (tj. literowy – sam sposób przetwarzania stosowany jest już np. w nowoczesnych telefonach komórkowych tzw. smartfonach), następnie za pomocą stworzonego słownika zamienia wyrazy na wyrazy w innym języku (w tym momencie na podobnej zasadzie działa np. Google Translator), przedstawiając ich formę

graficzną. Połączenie zatem tych dwóch osiągnięć technologicznych daje niesamowite nowe możliwości. Podpowiedzi takie mogą znacznie ułatwić pracę wielu tłumaczy symultanicznych bądź konsekwentnych.

Podsumowanie

Odbyty staż umożliwił przede wszystkim bliższe zapoznanie się z funkcjonowaniem firmy ANIMATOR Marcin Sławiński oraz pracą jej (współ-) pracowników, dzięki czemu odpowiadając na zapotrzebowanie podniesienia potencjału innowacyjnego firmy, można było wspólnie opracować rozwiązanie innowacyjne nadające się do przetestowania czy nawet wdrożenia.

W celu jednak wspólnego (tzn. wraz z filologami języków obcych) opracowania nowego programu komputerowego, który rejestrując sygnał dźwiękowy, zamienia wypowiedziane słowa w danym języku na ich formę graficzną, a następnie zamienia je na wyrazy w innym języku, podając je w formie graficznej oraz w celu stworzenia słownika wraz z zaimportowaniem elektronicznym, wręcz niemalże nieodzowna staje się w tym momencie współpraca z dobrym zespołem informatyków.

Bibliografia

1. Maciejewska D., Kłapa K., *Języki metodą ponaddźwiękową*, www.jezyki.nauka.pl, dostęp: 10.03.2015 r.
2. *Co to jest blendend learning?*, www.edulider.pl, dostęp: 10.03.2015 r.
3. *Vademecum szkoleniowe dla przedsiębiorców MSP*, www.inwestycjawkadry.info.pl, dostęp: 10.03.2015 r.

KATARZYNA RUDNIK
POLITECHNIKA OPOLSKA

KRZYSZTOF FRAN CZOK
FM ROTOX SP. Z O.O.

Elastyczne sterowanie na linii produkcyjnej okien PCV

Wprowadzenie

Proces technologiczny stanowi działania mające na celu uzyskanie pożądaných kształtów i właściwości przedmiotu pracy lub ustalenie wzajemnych położeń części/zespołów w wyrobie [PN-83/M-01250]. Poprawna realizacja procesu technologicznego wymusza prowadzenie odpowiednich regulacji w ramach działań wytwórczych, manipulacyjnych i kontrolnych. Możemy zatem traktować proces technologiczny jako obiekt regulacji, którego nieodwracalne skutki wyrażane są wartościami dyskretnymi (w postaci wymiarów, parametrów obróbki, czasów realizacji zadań itp.). Sterowanie na bazie wszystkich elementów strukturalnych procesu technologicznego nie jest zagadnieniem trywialnym, gdyż wymaga złożonych układów regulacji. Znaczącą rolę w sterowaniu odgrywa wówczas automatyka. Automatyzacja linii produkcyjnych (technologicznych), zbudowanych z kilku układów regulacji, prowadzi do sterowania całą linią produkcyjną. Jest to jednak proces wielowarstwowy i zhierarchizowany [Kost, Łebkowski, Węsierski 2014]. Elementami strukturalnymi w układzie sterowania liniami produkcyjnymi są m.in.: fazy, operacje, poszczególne pozycje i zabiegi, przejścia, ruchy elementarne itp. Elementy te można rozpatrywać z perspektywy poziomów obróbki. Najwyższy poziom stanowi obróbka technologiczna, montaż i logistyka. Kolejny poziom to fazy i operacje, te zaś można rozpatrywać jako odpowiednie ustawienia, pozycje itp. A zatem z punktu widzenia sterowania zagadnienie regulacji linii produkcyjnej wymaga wielopoziomowych układów sterowania [Findeisen 1974]. Poziom najniższy stanowi najczęściej regulację w układach zamkniętych ze sprzężeniem zwrotnym [Kost, Łeb-

kowski, Węsierski 2014], które powodują utrzymanie jakości parametrów obróbkowych na poszczególnych maszynach. Poziom najwyższy określa procesy nadzoru, planowania i zarządzania (optymalizacji) przepływem, obróbką i montażem na linii produkcyjnej.

Typ automatyzacji zależy od wielkości i asortymentu produkcji. Produkcja masowa, rzadko zmieniana, najczęściej charakteryzuje się sztywną automatyzacją. Produkcja dużych partii produkcyjnych, produkcja małoseryjna lub jednostkowa z szybką zmianą asortymentu produkcji może wykorzystywać elastyczną automatyzację. Elastyczność jest cechą systemów, które charakteryzują się adaptacją do zmieniających się warunków i wymogów produkcyjnych. W zależności od ilości połączonych stanowisk produkcyjnych możemy mówić o elastycznym module, gnieździe, linii lub całej sieci produkcyjnej. Elastyczna linia produkcyjna stanowi zbiór maszyn rozmieszczonych w określonym porządku, które charakteryzują się możliwością częstych i szybkich automatycznych przebrojeń. Określeniem elastyczne linie produkcyjne definiuje się również linie częściowo zautomatyzowane, wyposażone także w stanowiska obsługiwane przez pracowników np. stanowiska montażowe [Zawora 2001]. Szybka adaptacja do wymogów obróbki dla innego asortymentu jest możliwa dzięki wykorzystaniu sterowania programowalnego.

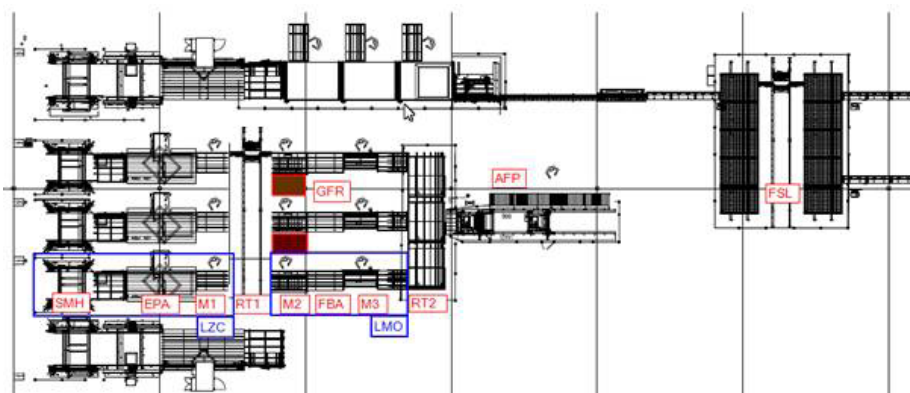
Artykuł ma na celu przedstawienie propozycji sterowania nadrzędnego przepływem elementów na linii produkcyjnej okien PCV. Linia produkcyjna tworzy układ maszyn zgrzewająco-czyszczących oraz montażowo-obróbkowych, które charakteryzują się elastyczną automatyzacją. Linia stanowi innowacyjny produkt firmy Fabryka Maszyn ROTOX. Przedsiębiorstwo nastawione jest jednakże na realizację projektów indywidualnych i aby być konkurencyjnym, musi spełniać warunki elastyczności projektowej, również w aspekcie elastyczności projektowania sterowania oferowanych produktów. Propozycja sterowania musi zatem uwzględniać możliwość szybkiego i łatwego dostosowania układów regulacji do indywidualnych wymogów klienta. Przedstawione rozwiązanie jest efektem trzymiesięcznego stażu zrealizowanego w ramach programu TRANS-fair.

1. Koncepcja linii produkcyjnej Fabryki Maszyn ROTOX

Fabryka Maszyn ROTOX jest producentem szerokiej gamy nowoczesnych maszyn i urządzeń do produkcji okien, drzwi i fasad z aluminium i PCV. W swojej ofercie przedsiębiorstwo posiada maszyny ręczne, maszyny sterowane komputerowo oraz kompletne linie produkcyjne. Fabryka Maszyn posiada wyspecjalizowaną produkcję cechującą się wysokim stopniem zautomatyzowania [Stanek 2012], stąd też przedsiębiorstwo jest nastawione niemal w całości na projekty indywidualne „pod zamówienie”. Obecnie większość produkcji firma przeznaczona na rynek światowy. Sprzedawane produkty można znaleźć m.in. w Niemczech, Francji, Czechach, na Litwie i w Rosji [Rudnik, Franczok 2014].

Działania innowacyjne Fabryki Maszyn ROTOX najczęściej mają charakter innowacyjności produktowej oraz organizacyjnej (procesowej). Wśród ostatnio zrealizowanych projektów można wymienić: produkt zautomatyzowanego centrum obróbczego do cięcia typu ZSA 263, centrum obróbcze ZOR 941 ze zintegrowaną stacją chłodzenia oraz inteligentny system magazynu i sortowania szyb GSS. Nową koncepcją produktową przedsiębiorstwa jest również całościowa linia produkcyjna dla okien PCV. Koncepcja umożliwia wykorzystanie produkowanych dotychczas podzespołów i elementów zautomatyzowanych maszyn i urządzeń do produkcji okien PCV. Schemat układu na linii produkcyjnej przedstawia rysunek 1.

Rys. 1. Schemat układu maszyn i urządzeń linii produkcyjnej PCV firmy ROTOX



Źródło: opracowanie własne.

Przykład proponowanego sterowania dotyczy logistyki skrzydeł okiennych na liniach zgrzewająco-czyszczących (LZC) i montażowo-obróbczych (LMO), aż do magazynu elementów produkcyjnych.

Linie LZC przekazują obrobiony element na wózek transportowy RT1, przemieszczający się w kierunku prostopadłym do kierunku przepływu elementów produkcyjnych. Zadaniem wózka transportowego RT1 jest pobieranie gotowych elementów ze stołów montażowych, ustawionych na końcu każdej z linii LZC i przekazaniu na jedną z trzech linii montażowo-obróbczych (LMO) lub do magazynu pomocniczego GFR. Elementy produkcyjne po wykonaniu obróbek i prac montażowych na linii LMO przekazywane są na wózek RT2, który transportuje je za pośrednictwem dodatkowego wózka do magazynu elementów produkcyjnych. Elementy produkcyjne są wywoływane z tego magazynu na stanowisko łączenia skrzydeł i ościeżnic.

1.1. Linia zgrzewająco-czyszcząca do skrzydeł okiennych

Analizowany układ linii produkcyjnej składa się z kilku linii zgrzewająco-czyszczących (LZC), pracujących współbieżnie i niezależnie od siebie. Ilość linii jest ustalana indywidualnie według potrzeb klienta. Każda z linii LZC składa się z grupy zautomatyzowanych stanowisk obróbkowych, ustawionych liniowo, zgodnie z ukierunkowanym przepływem skrzydeł okiennych między stanowiskami. Wśród modułów obróbkowych linii LZC wyróżnia się (patrz rys. 1):

- zgrzewarkę SMH510 – czterogłowicową zgrzewarkę z funkcją wysokotemperaturowego zgrzewania, co umożliwia redukcję czasu cyklu pracy o 50% w stosunku do standardowych zgrzewarek [„Forum Branżowe” 2012, s. 62];
- czyszczarkę EPA579 – automat CNC do czyszczenia naroży z 2 osiami sterującymi do czyszczenia powierzchni widocznych, konturów zewnętrznych, miejsc pod uszczelki, konturów wewnętrznych przy ramach okiennych i skrzydłach PVC, jak również miejsc z zaokrągleniami i skosami; wyposażony w układ automatycznego rozpoznawania profilu;
- stół montażowy M1 – służący do lakierowania złączy w narożnikach skrzydła okiennego, widocznych po oczyszczeniu nadmiaru materiału PCV w miejscu zgrzewania.

1.2. Linia montażowo-obróbcza do skrzydeł okiennych

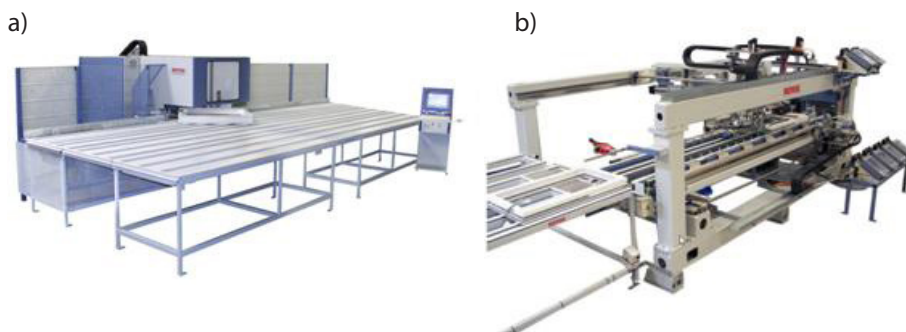
Zbiór maszyn i urządzeń przystosowanych do montażu i ostatecznej obróbki skrzydeł okiennych stanowi linię montażowo-obróbczą (LMO).

Operacje wykonywane są w kolejności technologicznej na następujących stanowiskach (patrz rys. 1):

- stół montażowy M2 – służący do montażu elementów okuć skrzydła,
- centrum obróbcze FBA – centrum obróbcze CNC, służące do okuwania skrzydeł okiennych;
- stół montażowy M3 – zajmujący się montażem zawiasów i pozostałych elementów opcjonalnych skrzydła (nawietrzniki itp.).

Przykład zautomatyzowanych stanowisk firmy ROTOX w liniach LZC i LMO przedstawia rysunek 2.

Rys. 2. Automaty CNC firmy ROTOX: a) czyszczarka EPA579 b) centrum obróbcze FBA670



Źródło: opracowanie własne na podstawie [Rotox 2015].

2. Propozycja sterowania przepływem skrzydeł okiennych w układzie maszyn na liniach zgrzewająco-czyszczących i montażowo-obróbczych

Aby umożliwić zespołowi projektowemu elastyczne konfigurowanie systemu, w sposób pozwalający na efektywną realizację projektu, stosuje się rozwiązania modułowe [Franczok 2014]. Modułowość urządzeń wchodzących w skład systemu należy tu rozumieć jako zdolność urządzeń zarówno do pracy autonomicznej, jak i do współdziałania z innymi urządzeniami systemu, nie tylko z punktu widzenia budowy fizycznej, mechanicznej i elektrycznej, ale również sterowania programowego. Takie rozwiązanie gwarantuje elastyczne podejście w realizacji projektów, co z kolei pozwala przedsiębiorstwu na szybki rozwój i możliwość dopasowania produktu do wymagań klientów [Rudnik, Franczok 2014]. W przypadku projektu analizowanej linii produkcyjnej elastycznymi parametrami układu są: ilość linii

LZC, ilość linii LMO, istnienie magazynu pomocniczego GFR, szczegółowy typ maszyn i urządzeń w ciągu obróbki technologicznej, indywidualne parametry maszyn i urządzeń itp.

2.1. Założenia sterowania

Celem projektowanego sterowania nadrzędnego jest regulacja i optymalizacja przepływu skrzydeł okiennych PCV na liniach LZC-LMO z wykorzystaniem wózków transportowych RT1, RT2. Układ sterowania powinien spełniać warunki elastyczności projektowej, cechować się efektywnością czasową realizacji zadań transportowych oraz równomiernością obciążenia maszyn i urządzeń w liniach LZC, LMO.

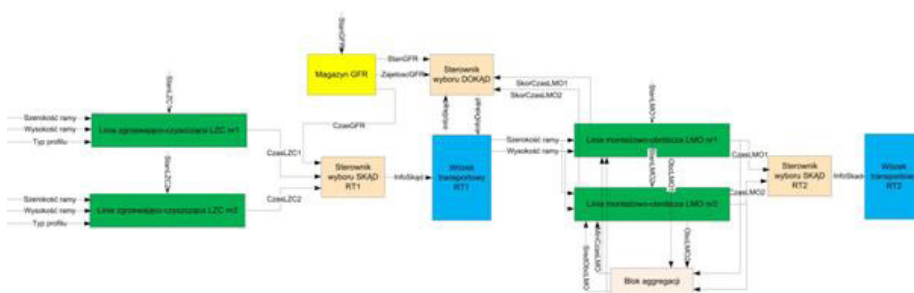
W szczególności założeniami układu sterowania są:

- możliwość wyłączenia z użytkowania dowolnej linii LZC i/lub dowolnej linii LMO;
- uwzględnienie możliwości wykorzystania magazynu pomocniczego – bufora elementów produkcyjnych (GFR) w celu „wygładzania” nierównomiernej pracy linii LZC i LMO;
- możliwość zastąpienia poszczególnych maszyn i urządzeń w linii innymi o innych parametrach pracy takich, jak np.: czas obróbki, maksymalne dopuszczalne wymiary elementów produkcyjnych itp.;
- możliwość zmiany parametrów pracy wykorzystanych urządzeń (np.: zmiany czasu obróbki, maksymalnych dopuszczalnych wymiarów elementów produkcyjnych, wielkości buforu w magazynie pomocniczym itp.);
- uwzględnienie zróżnicowanych własności poszczególnych linii LMO, dotyczących możliwości obróbki elementów o określonych gabarytach;
- uwzględnienie czasów wykonywania operacji w każdym z urządzeń, stanowiących wyposażenie linii LZC oraz LMO;
- uwzględnienie równomiernego wykorzystania wszystkich elementów systemu;
- uwzględnienie możliwości zmiany parametrów pracy urządzeń wraz z wpływającym czasem i zwiększonym zużyciem tych urządzeń;
- uwzględnienie sterowania na wyższym poziomie, bez szczegółowej realizacji zadań wykonywanych przez poszczególne maszyny i urządzenia w linii produkcyjnej.

2.2. Obiekty i sterowniki w układzie linii produkcyjnej

Na rysunku 3 przedstawiono schemat obiektów (podsystemów) oraz sterowników rozpatrywanego układu linii produkcyjnej, składającej się z dwóch linii LZC i dwóch linii LMO. Poszczególne linie produkcyjne oraz

maszyny i urządzenia na linii produkcyjnej są przedstawione jako obiekty (systemy) z odpowiednimi sygnałami wejściowymi i wyjściowymi, które stanowią odpowiednio sygnały sterowane (informacyjne, np. szerokość ramy) i sterujące (np. infoSkąd). Implementacja sterowania obiektu maszyny i urządzenia (bądź linii urządzeń/maszyn) nie jest wówczas rozpatrywana szczegółowo, a jedynie opisywana jako czarna skrzynka wykonująca we właściwy sposób przydzielone mu zadanie. Ważnymi elementami są natomiast sygnały wyjściowe obiektu, które stanowią sygnały sterowane, niosące ważne informacje dla bloku sterowania kolejnym obiektem w linii produkcyjnej.



Rys. 3. Schemat układu sterowania linią produkcyjną składającą się z dwóch linii LZC i dwóch linii LMO

Linie zgrzewająco-czyszczące, linie montażowo-obróbcze, magazyn GFR oraz wózki transportowe są traktowane jako pojedyncze spójne obiekty o określonych sygnałach wejściowych i wyjściowych. Istotnymi elementami z perspektywy sterowania w układzie są sterowniki, które sterują przepływem skrzydeł na linii produkcyjnej z wykorzystaniem wózków transportowych RT1 i RT2. Wózek transportowy RT1 posiada dwa sterowniki, jeden określający, z której linii LZC (bądź magazynu) ma pobrać element, oraz drugi wskazujący na którą linię LMO (bądź magazyn) ma przetransportować kolejno element. Wózek transportowy RT2 jest sterowany jedynie jednym sygnałem sterującym, określającym z której linii LMO ma pobrać element. Cel transportu wózka RT2 jest jasno określony – transport na wózek do magazynu elementów produkcyjnych.

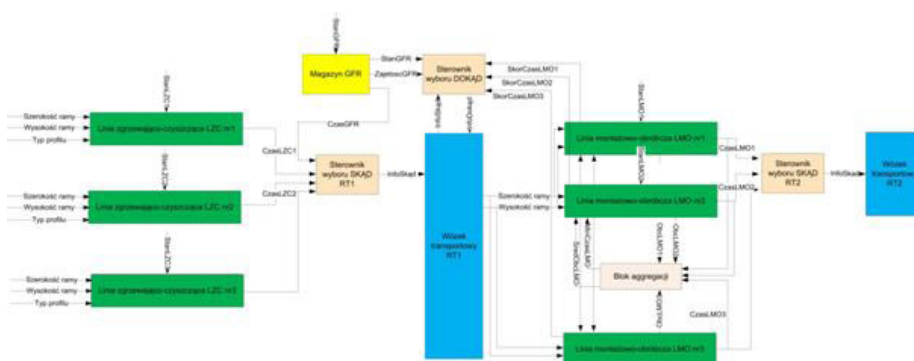
Podsystemy linii LZC oraz LMO stanowią zbiór połączonych ze sobą obiektów maszyn opisanych w rozdziałach 1.1. i 1.2. Każda maszyna jest wyposażona w dodatkowy blok programowy pozwalający na wyznaczenie względnego czasu oczekiwania na skończenie obróbki elementu obrabianego na danej maszynie. Parametry te są wykorzystywane do obliczenia względnego czasu potrzebnego na zakończenie obróbki danego elementu

na linii LZC/LMO (CzasLZC/CzasLMO). Wielkości CzasLZC, CzasLMO są sygnałami wejściowymi dla sterowania wózkami RT1 oraz RT2.

2.3. Modułowość i elastyczność proponowanego sterowania

Dzięki zastosowaniu podejścia systemowego oraz proponowanych sterowników możliwa jest modułowość i elastyczność sterowania nadrzędnego. Jest to bardzo ważne z perspektywy realizacji różnych projektów (wariantów) linii produkcyjnej w oparciu o różnorodne wymagania klientów. Projekt takiego sterowania pozwoli na elastyczne dopasowanie ilości linii LZC i LMO oraz potrzeby istnienia magazynu do innych uwarunkowań na hali produkcyjnej klienta.

Układ sterowania jest tak zaprojektowany, aby mógł być rozszerzany modułowo o kolejne linie LZC lub LMO. Obiekty linii LZC i LMO stanowią zatem osobno opracowane moduły sterowania, które można dowolnie dokładać. Przykładowo chcąc mieć układ składający się z dwóch linii LZC i trzech linii LMO, wystarczy dodać obiekt (podsystem) linii montażowo-obróbczej LMO3 (analogiczny do poprzednich linii). Należy wówczas także dokonać prostych modyfikacji w sterownikach (sterowniku Wyboru DOKĄD i sterowniku Wyboru SKĄD RT2) oraz bloku agregacji. Sterowniki są programowalne za pomocą bloków warunkowych, które można w łatwy sposób rozszerzyć. Modyfikacja ta polega na dodaniu kolejnego wejścia (sygnału sterowanego z dodanego obiektu LMO3) oraz rozszerzeniu bloków warunkowych o kolejne warunki (analogicznie do opracowanych już wcześniej wejść sterownika). Blok agregacji wówczas musi zbierać sygnały sterowane ze wszystkich trzech linii LMO oraz dokonywać wyliczeń dotyczących minimalnego czasu obróbki na liniach LMO oraz średniego obciążenia linii LMO w oparciu o sygnały wejściowe z każdej linii LMO. Przykład schematu sterowania nadrzędnego dla układu powiększonego o jedną linię LMO został zamieszczony na rysunku 4.



Rys. 4. Schemat układu sterowania linią produkcyjną składającą się z dwóch linii LZC i trzech linii LMO

2.4. Rozwiązania w zakresie spełnienia założeń sterowania

Poniżej omówiono sposób realizacji szczegółowych wymagań dotyczących sterowania.

- Wyłączenie z użytkowania dowolnej linii LZC i/lub dowolnej linii LMO lub/i magazynu pomocniczego GFR polega na ustawieniu wartości 0 dla parametru StanLZC lub StanLMO lub StanGFR.
- Zastąpienie poszczególnych maszyn i urządzeń w linii produkcyjnej jest możliwe dzięki podejściu systemowemu i potraktowaniu obiektów jako czarne skrzynki. Zmiana maszyny/urządzenia lub zmiana parametrów pracy wykorzystanych urządzeń polega jedynie na ustawieniu odpowiednich parametrów stałych dla maszyny (np.: wartości dotyczących czasu trwania operacji dla poszczególnych profili, faz obróbki itp.).
- Ograniczenie obróbki na liniach LMO do elementów o odpowiednich gabarytach jest realizowane za pomocą ustawienia parametrów maksymalnej wysokości i szerokości skrzydła okiennego na linii LMO. Wielkości te świadczą o wartościach granicznych wymiarów obrabianych elementów na danej linii. Wartości te można dowolnie modyfikować.
- Uwzględnienie czasu wykonywania operacji na każdym z urządzeń stanowiących wyposażenie linii LZC oraz LMO polega na ustawieniu odpowiednich parametrów czasów obróbki dla każdego typu profilu skrzydła. W sterowaniu określa się czas obróbki elementu z uwzględnieniem aktualnej jej fazy. Parametry zawierają względne wartości czasów obróbki na danym stanowisku dla danego profilu skrzydła. Są one wyznaczone w umownej jednostce czasu w zakresie $\langle 0,1 \rangle$, tzn. wartości wyrażone w sekundach są znormalizowane względem maksymalnego czasu obróbki na wszystkich urządzeniach projektowanej

linii produkcyjnej. Maksymalny czas obróbki elementu wykonywany jest na stanowisku EPA dla profilu P4 i wynosi 120 s. Wówczas przykładowo czas obróbki profilu P4 na stanowisku EPA wynosi 1 (120 s/120 s), czas obróbki profilu P1 na stanowisku EPA wynosi 0.75 (90 s/120 s), a czas obróbki profilu P4 na stanowisku FBA wynosi 0.5 (60 s/120 s). Normalizacja czasów pozwala na wyliczenie unormowanego czasu obróbki na całej linii LZC/LMO (CzasLZC/CzasLMO) i porównanie czasów na wszystkich liniach w układzie regulacji.

- Równomierne obciążenie maszyn jest zapewnione poprzez wykorzystanie sterownika rozmytego w podsystemie linii LMO. Sterownik rozmyty uwzględnia na wejściu względny czas trwania pozostałych operacji na linii LMO oraz obciążenie bieżącej linii LMO. Sterownik ten koryguje względny czas trwania pozostałych operacji na linii LMO o parametr obciążenia danej linii. W przypadku, gdy obciążenie jest duże, względny czas CzasLMO jest wydłużany, gdy obciążenie jest małe to czas CzasLMO jest skracany. Skorygowany w ten sposób parametr czasu nazwany został SkorCzasLMO. Parametr ten stanowi sygnał wejściowy do sterowania wózkiem RT1.
- Zmiana parametrów pracy urządzeń wynikająca ze zużycia tych urządzeń jest możliwa dzięki wykorzystaniu współczynnika czasu obróbki (wco). Gdy wydłuża się czas obróbki względem danych wzorcowych parametr ten jest proporcjonalnie większy od 1 (np. gdy wzorcowy czas obróbki wynosi 90 s, aktualny czas obróbki 100 s to $wco=100/90=1,11$). Istnieje wówczas możliwość korekty parametrów na podstawie pomiarów czasu realizacji operacji na określonych urządzeniach.

3. Testowanie i implementacja sterowania

W czasie badań nad tworzeniem sterowania linii produkcyjnej uwzględniono metodę symulacji komputerowej. Do opracowania układu sterowania wykorzystano środowisko symulacyjne Matlab i bibliotekę SimEvents. Jest to biblioteka połączona z narzędziem Simulink, która służy do symulacji zdarzeń dyskretnych. Umożliwia ona przedstawienie systemów kolejkowania, komunikację zdarzeń pomiędzy komponentami oraz analizę i optymalizację parametrów pracy (takich jak opóźnienie, przepustowość, utratę pakietów, obciążenie itp.) dla zdarzeń dyskretnych [Gola, Sobaszek 2013].

Implementacja sterownika została wykonana z wykorzystaniem oprogramowania TwinCAT. W szczególności zastosowano narzędzie programi-

styczne TwinCAT PLC Control. Oprogramowanie umożliwia tworzenie, zarządzanie oraz edytowanie programów PLC w językach normy IEC 61131-3: IL, LD, FBD, CFC, SFC, ST. Z uwagi na bloki programowe przy obiektach maszyn oraz bloki sterujące pracą wózków, wykorzystano język ST – Structured Text. Jest to język podobny do języka wyższego rzędu, dzięki czemu możliwe jest konstruowanie złożonych wyrażeń oraz stosowanie instrukcji warunkowych i pętli.

Podsumowanie

Zakres współpracy stażysty z firmą ROTOX dotyczył opracowania propozycji innowacyjnego rozwiązania dotyczącego sterowania nadrzędnego przepływem elementów na linii produkcyjnej okien PCV – nowego produktu firmy. W trakcie trzymiesięcznego stażu podjęto szereg szczegółowych działań, mających na celu zidentyfikowanie obiektów w ramach układu sterowania oraz określenie bloków programowych, prowadzących do regulacji pracy wózkami transportowymi, a w konsekwencji do regulacji przepływem elementów na linii produkcyjnej. W rezultacie opracowany układ sterowania umożliwia spełnienie następujących kryteriów: zachowanie ciągłości produkcji, minimalizacji czasów przestoju maszyn, zachowanie równomiernego obciążenia na liniach LMO. Istotną własnością proponowanego układu sterowania jest jego elastyczność, która umożliwia łatwe dopasowanie regulacji w przypadku zmiany wymagań projektowych linii produkcyjnej. Przypuszcza się, iż wprowadzenie proponowanego sterowania przyczyni się do podniesienia poziomu innowacyjności oferowanego przez przedsiębiorstwo produktu.

Bibliografia

1. PN-83/M-01250. *Technologiczne przygotowanie produkcji – Terminologia*.
2. Findeisen W., *Wielopoziomowe układy sterowania*, PWN, Warszawa 1974.
3. „Forum Branżowe. Okna, Drzwi, Fasady”, nr 04(108), kwiecień 2012, s. 62.
4. Franczok K., *Metoda projektowania modeli o strukturze hierarchicznej procesów dyskretnych z wykorzystaniem sieci Petriego oraz sterowania wieloagentowego*, [w:] *Automatyzacja Procesów Dyskretnych. Teoria i Zastosowania*, tom 1, s. 61–67, Gliwice 2014.

5. Gola A., Sobaszek Ł., *Simulation of production flow using MATLAB system*, [w:] Świć A., Lipski J., *Optimization of Production Processes*, Wyd. Politechniki Lubelskiej, 2013, s. 64–74.
6. Kost G., Łebkowski P., Węsierski Ł.N., *Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych*, PWE, Warszawa 2014.
7. Rudnik K., Franczok K., *Propozycja zastosowania sterowania rozmytego w magazynie/sortowni szyb okiennych*, [w:] *Strategie Modelowanie i Ani-mowanie Rozwoju oraz Technologii. Dobre Praktyki*, Instytut Trwałego Rozwoju, Opole 2014, s. 127–144.
8. Staniek R., *Opinia nt. innowacyjności centrum do cięcia profili oraz centrum do obróbki ram w produkcji ościeżnic i skrzydeł okiennych z PVC oraz nowych technologii na nich realizowanych firmy: FM Rotox sp. z o.o., Politechnika Poznańska, Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania, Poznań 12.03.2012.*
9. *Strona firmowa Fabryki Maszyn Rotox*, www.rottox.pl, data odczytu: 26.03.2015.
10. Zawora J., *Podstawy technologii maszyn*, Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne S.A., Warszawa 2001.

Procesy towarzyszące wymywaniu chromu z materiałów budowlanych

Wprowadzenie

Idea zrównoważonego rozwoju, której podstawą jest stały postęp gospodarczy i społeczny, zharmonizowany z dbałością o środowisko naturalne, jest niezwykle silnie wspierana w działalności przemysłu cementowego i budowlanego. Przejawia się to wprowadzaniem zmian technologicznych oraz materiałowych, które mają doprowadzić do uzyskania nowoczesnych produktów i konstrukcji budowlanych.

Polski przemysł cementowy w ostatnim dwudziestoleciu przeszedł gruntowną przemianę, modernizując instalacje z zastosowaniem najlepszych dostępnych rozwiązań technicznych. W konsekwencji umożliwiło to m.in. stosowanie surowców odpadowych w procesie produkcji klinkieru portlandzkiego i cementu. Na szeroką skalę obecnie stosowane są paliwa alternatywne (komponowane z części palnych odpadów przemysłowych i komunalnych) jako częściowe substytuty paliw naturalnych oraz odpady z innych gałęzi przemysłu stanowiące alternatywę dla surowców wydobywanych w środowisku naturalnym. Ponadto zakłady cementowe znacznie ograniczają produkcję i stosowanie klinkieru portlandzkiego (najdroższego składnika cementu) poprzez wprowadzanie do składu cementu w charakterze składników głównych tzw. dodatków mineralnych. Wśród najczęściej stosowanych są uboczne produkty przemysłowe: popiół lotny krzemionkowy, granulowany żużel wielkopiecowy czy pył krzemionkowy [Giergiczny i in. 2002].

Odpadowe produkty energetyki i hutnictwa są także cennym składnikiem betonów. Umożliwiają kształtowanie jego właściwości, aby kompozyt ten mógł sprostać coraz trudniejszym wymaganiom w zastosowaniach takich, jak np. infrastruktura komunikacyjna i podziemna, roboty inżynierskie i górnicze, obiekty ochrony środowiska [Giergiczny 2006].

Zastosowanie zatem odpadowych surowców w przemyśle cementowym i budownictwie stało się nieodwracalnym procesem, spójnym z ideą zrównoważonego rozwoju. Z czasem to rozwiązanie zrodziło pytania nie tylko o jakość powstających produktów, ale także o ich wpływ na środowisko naturalne. W wielu krajach zapoczątkowane zostały prace nad utworzeniem systemu oceny środowiskowej materiałów konstrukcyjnych stosowanych w budownictwie, który w szczególny sposób ma uwzględniać poziom uwalniania metali ciężkich do środowiska. Prace te wciąż trwają, a ich zakończenia można się spodziewać za kilka lat. Proces oceny środowiskowej materiału (betonu) jest niezwykle trudny i złożony. Wymaga uwzględnienia czynników związanych ze strukturą wewnętrzną kompozytu oraz czynników zewnętrznych oddziałujących na obiekty i konstrukcje betonowe w środowisku ich pracy (zwykle w środowisku naturalnym), które mogą mieć wpływ na uwalnianie substancji niebezpiecznych. Należy zwracać uwagę na poziom uwalniania metali ciężkich z betonów (obiektów i konstrukcji betonowych), w zależności od warunków aplikacji, z uwzględnieniem „cyklu życia” kompozytu. Tematyka ta jest tylko częściowo opisana w dostępnej literaturze naukowej z tego obszaru.

Ważnym aspektem, z naukowego punktu widzenia, jest poznanie procesów jakie towarzyszą uwalnianiu metali ciężkich z materiałów budowlanych, szczególnie podczas narażenia ich na działanie czynników zewnętrznych (zmienne temperatury, opady atmosferyczne, chemicznie agresywne wody gruntowe i inne ciecze agresywne). Materiały mogą wtedy uwalniać dodatkowe ilości metali ciężkich bądź tracić cechy użytkowe (np. właściwości wytrzymałościowe) [Król 2012].

Autorka w niniejszym artykule przedstawiła badania własne związane z wymywalnością chromu z materiałów budowlanych, tj. z cementu portlandzkiego i betonu wytworzonego na jego bazie.

1. Czynniki i procesy determinujące wymywanie metali ciężkich z kompozytów cementowych

Coraz powszechniejsze stosowanie odpadów na różnych etapach produkcji materiałów budowlanych rodzi pytania o bezpieczeństwo ekologiczne takich materiałów. Szczególnie dużo uwagi poświęca się w literaturze wymywalności metali ciężkich.

Na podstawie prac [Dijkstra i in. 2005, Nagataki i in. 2002, van der Sloot i in. 2004, van der Sloot 2000] należy stwierdzić, że poziom immobilizacji

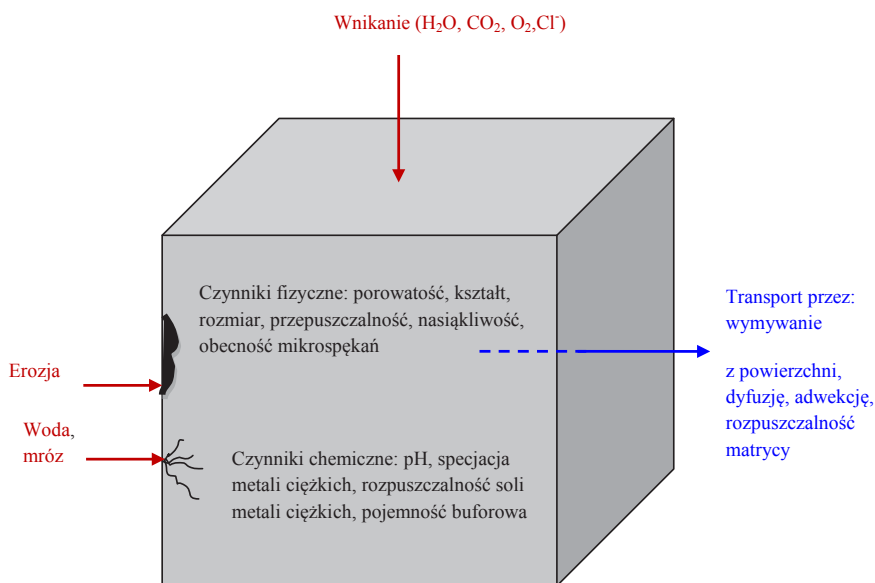
metali ciężkich w matrycach cementowych jest uzależniony od wielu czynników fizycznych i chemicznych, do których zaliczyć można postać próbki (monolit czyli forma integralna lub próbka rozkruszona) i czynniki środowiskowe (grunt, woda, ścieki, środowiska agresywne chemicznie, zmienna temperatura i wilgotność). Na poziom wymywania metali ciężkich z kompozytów cementowych ma także wpływ ich skład oraz przy jakim stosunku wodno-cementowym (w/c) dany kompozyt został wykonany. Stosunek wodno-cementowy (w/c), dobór składników betonu, ilość i rodzaj cementu są czynnikami decydującymi o wodoszczelności, odporności na agresję chemiczną, mrozoodporności, wytrzymałości, czyli trwałości betonu, a tym samym wpływającymi na wymywalność metali ciężkich do środowiska naturalnego w całym cyklu życia betonu [Dijkstra i in. 2005]. Czynniki i procesy odpowiadające za wymywanie metali ciężkich z materiałów konstrukcyjnych przedstawiono schematycznie na rysunku 1 [van der Sloot i in. 2004]. Do czynników zewnętrznych zaliczamy m.in. warunki pracy materiału (konstrukcji), stosunek fazy ciekłej do stałej (L/S), czas pozostawania w kontakcie z medium wymywającym, rodzaj ekspozycji, odczyn pH, temperaturę, wpływy mechaniczne (abrazja, erozje, działanie mrozu).

Do czynników wewnętrznych, charakteryzujących badany materiał konstrukcyjny, zaliczamy: porowatość, przewodność cieplną, kształt, powierzchnię rozwinięcia, rozmiar oraz reaktywność materiału (podatność na karbonatyzację, alkaliczność) i jego wiek [8–10].

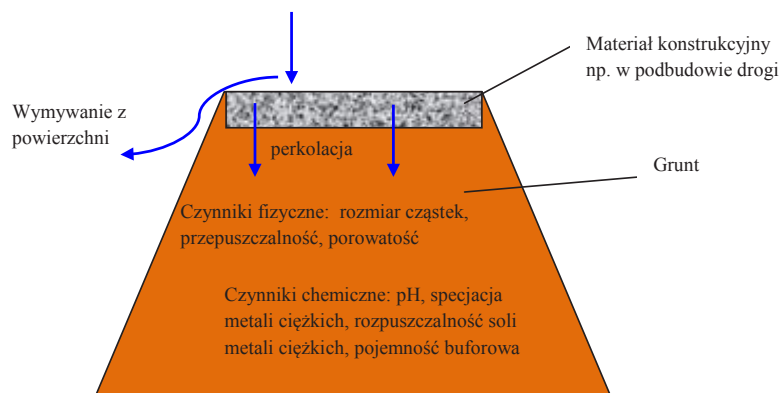
Dużo uwagi w literaturze przywiązuje się do wpływu pH na poziom uwalniania metali ciężkich [Dijkstra i in. 2005, Nagataki i in. 2002, van der Sloot i in. 2004, van der Sloot 2000]. Ważny jest zarówno odczyn środowiska otaczającego materiał konstrukcyjny (woda, gleby), jak i odczyn cieczy porowej materiału. Każdy metal ciężki ma bowiem rozpuszczalność zależną od pH (rys. 2.) [van der Sloot i in. 2009]. Na skutek obniżającego się pH zaczynu cementowego (np. w procesie karbonatyzacji) zmienia się rozpuszczalność metali ciężkich, które w środowisku silnie alkalicznym zazwyczaj tworzą trudno rozpuszczalne związki, natomiast przy niższym pH wykazują zwiększoną rozpuszczalność. Metale amfoteryczne (np. ołów) najniższą rozpuszczalnością charakteryzują się przy pH pomiędzy 8 a 10 [van der Sloot i in. 2009, van der Sloot 2002, van der Sloot 2000, van Gerven i in. 2004]. Badania przeprowadzone przez van Gervena i innych [16, 17] pokazały, że pierwiastki takie jak magnez, nikiel oraz miedź odznaczają się najniższą rozpuszczalnością przy pH nieznacznie powyżej 7. Natomiast bar jest znacznie łatwiej rozpuszczalny przy odczynie neutralnym niż przy zasadowym.

Wyniki prac van der Sloota [14] wskazują także na zwiększającą się w wyniku karbonatyzacji (która obniża pH kompozytów cementowych) wymywalność metali ciężkich, tj. ołowiu, arsenu, kobaltu, cynku, kadmu, molibdenu.

a.

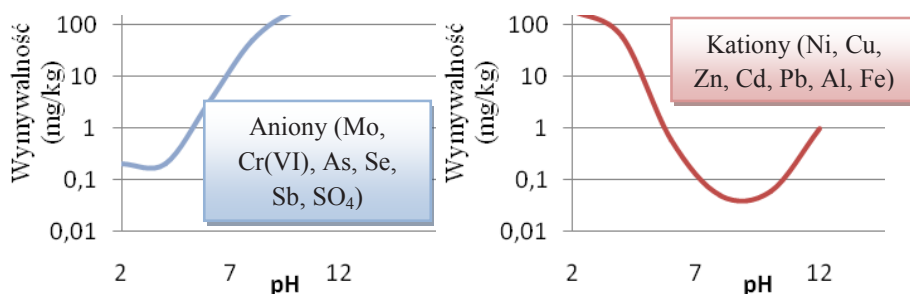


b.



Rys. 1. Czynniki i procesy determinujące wymywanie metali ciężkich z materiałów konstrukcyjnych integralnych (a) i rozdrobnionych (b)

Źródło: [13].



Rys. 2. Wymywalność anionów i kationów metali ciężkich z kompozytów cementowych w zależności od pH

Źródło: [12].

2. Zawartość metali ciężkich w materiałach budowlanych (badania własne)

Obowiązujący aktualnie europejski system norm nie zawiera ograniczeń co do zawartości metali ciężkich w cementach i innych składnikach betonu. Jedynie problem chromu Cr^{+6} i jego alergicznego oddziaływania na człowieka został uregulowany w prawodawstwie europejskim oraz polskim [2, 11]. W świetle tych wymagań zakazuje się wprowadzania do obrotu i stosowania preparatów zawierających cement, jeżeli zawierają one więcej niż 0,0002% (2 ppm) rozpuszczalnego chromu Cr^{+6} w przeliczeniu na całkowitą suchą masę wyrobu. Regulacja ta spowodowała konieczność redukcji chromu w cemencie przez krajowych producentów i dystrybutorów [11].

Autorka przeprowadziła badania własne na cemencie portlandzkim CEM I 32,5R (oznaczany dalej jako CEM I). Cement ten został wyprodukowany z klinkieru, którego produkcji towarzyszyło współspalanie paliw alternatywnych. W tabeli 1 podano zawartość metali ciężkich w tym cemencie.

Tab. 1. Zawartość metali ciężkich w cemencie portlandzkim CEM I

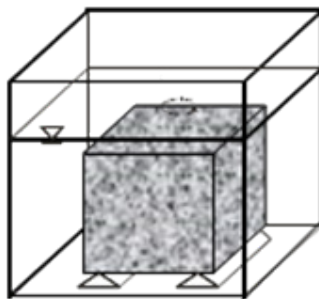
Zawartość pierwiastka [mg/kg]										
As	Hg	Cr	Cd	Pb	Co	Ni	Mn	V	Cu	Tl
5	3	29	4,5	42	6	7	244	10	17	56

Źródło: opracowanie własne.

W przeprowadzonych badaniach zaprojektowano także i wykonano beton, stosując analizowany cement.

Skład mieszanki betonowej był następujący: cement – 300,0 kg/m³; piasek – 685,2 kg/m³; żwir 2÷8 mm – 600,4 kg/m³; żwir 8÷16 mm – 628,6 kg/m³; woda – 180,0 kg/m³; współczynnik woda/cement (w/c) wynosił 0,6.

Z otrzymanej mieszanki betonowej formowano kostki o wymiarach 10x10x10 cm. Po 24 godzinach kostki betonowe poddano testom wymywalności według procedury opisanej w EA NEN 7375:2004 [3]. Kostki betonowe umieszczano w zbiorniku zgodnie ze schematem pokazanym na rysunku 3.



Rys. 3. Zasada umieszczania próbki w pojemniku zgodnie z EA NEN 7375:2004

Źródło: [3].

Badania wymywalności przeprowadzono, pobierając eluaty w następujących okresach badawczych: 0,25 dnia (6 h); 1 dzień (24 h); 2,25 dnia (54 h); 4 dni (96 h); 9 dni (216 h); 16 dni (384 h); 36 dni (864 h); 64 dni (1536 h) [3].

W każdym z 8 eluatów analizowano stężenie chromu, jako najbardziej problematycznego metalu ciężkiego, mogącego mieć wpływ na zdrowie ludzi pracujących w kontakcie z betonem.

W toku badań określano poziom wymywalności na frakcję eluatu, łączną wymywalność na jednostkę powierzchni oraz pojawiające się procesy wymywania zgodnie z [3].

W toku obliczeń dla analizowanego metalu ciężkiego wyznaczono wymywalność w poszczególnych frakcjach z zastosowaniem równania:

$$E_i^* = \frac{c_i \times V}{f \times A} \quad (1)$$

gdzie:

E_i^* – wymywalność składnika we frakcji i , mg/m²;

c_i – stężenie składnika we frakcji i , µg/dm³;

V – objętość eluatu, dm³;

- A – powierzchnia próbki, m²;
 f – współczynnik: 1000 µg/mg.

W tabeli 2 przedstawiono wymywalność chromu obliczoną w poszczególnych frakcjach.

Tab. 2. Wymywalność chromu z betonu na cemencie CEM I

Frakcja eluatu	Czas [h]	Wymywalność chromu E_i^* [mg/m ²]	Oznaczona łączna wymywalność chromu ε_n^* [mg/m ²]
1	6	0,0045	0,0045
2	24	0,00366	0,00816
3	54	0,002	0,01016
4	96	0,002	0,01216
5	216	0,002	0,01416
6	384	0,00216	0,01633
7	846	0,00233	0,01866
8	1536	0,00716	0,02583

Źródło: opracowanie własne.

Następnie obliczono łączną wymywalność ε_n^* (wg wzoru 2) w każdym z okresów od $n=1$ do N , gdzie okres $n=1$ trwa od momentu rozpoczęcia badania do pierwszej wymiany eluatu (frakcja $i=1$), okres $n=2$ trwa od momentu rozpoczęcia testu do drugiej wymiany eluatu (frakcje 1+2) [3]. Wyniki obliczeń łącznej wymywalności chromu z betonu na CEM I przedstawiono w tabeli 2.

$$\varepsilon_n^* = \sum_{i=1}^n E_i^* \quad \text{dla } n=1 \text{ do } N \quad (2)$$

gdzie:

ε_n^* – oznaczona łączna wymywalność składnika przez okres n obejmująca frakcje $i=1$ do n , mg/m²;

E_i^* – wymywalność składnika we frakcji i , mg/m²;

N – ilość okresów ($N=8$).

Następnie uzyskano łączną wymywalność ε_n w każdym z okresów $n=1$ do N , gdzie okres $n=1$ trwa od momentu rozpoczęcia badania do n -tego okresu wymiany eluatu (włączając frakcję $i=1$ do n). Obliczenia dokonano według wzoru (3) [3]:

$$\varepsilon_n = (E_i^* x \sqrt{t_i}) / (\sqrt{t_1} - \sqrt{t_{i-1}}) \quad \text{dla } n=1 \text{ do } N \text{ (gdzie } i=n) \quad (3)$$

gdzie:

ε_n – uzyskana łączna wymywalność składnika przez okres n obejmująca frakcje $i=1$ do n , mg/m^2 ;

E_i^* – wymywalność składnika we frakcji i , mg/m^2 ;

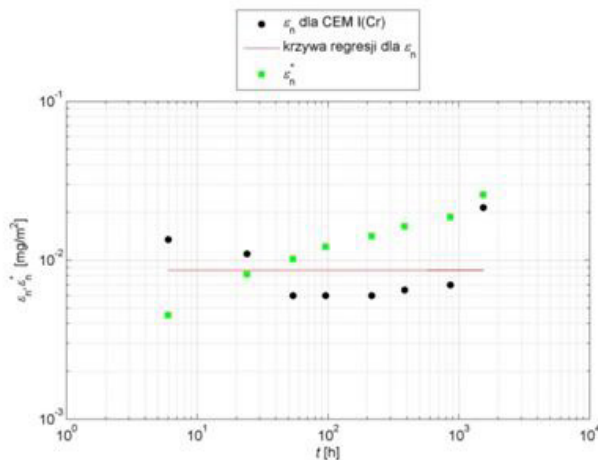
t_i – okres uzupełniający frakcji i , to jest czas na końcu frakcji i , s ;

t_{i-1} – okres uzupełniający frakcji $i-1$; to jest czas na początku frakcji i , s .

Opierając się na powyższych obliczeniach, można ustalić, jakie procesy towarzyszą wymywalności metali ciężkich, tzn. czy jest ona zdominowana przez dyfuzję (DIF), czy też inne procesy, takie jak:

- wymywanie z powierzchni – SWO,
- wyczerpywanie – DEP,
- rozpuszczenie – DIS,
- opóźniona dyfuzja lub rozpuszczenie – DDD.

W celu przeprowadzenia takiej analizy zaleca się [3], by łączna wymywalność (ε_n^* i ε_n) została przedstawiona graficznie. W tym celu należy nakreślić logarytm uzyskanej łącznej wymywalności ε_n w stosunku do logarytmu czasu t_i dla $n=1$ do N , tak by dokonać wizualnej oceny uzyskanych pomiarów. Na tym samym wykresie należy nakreślić logarytm obliczonej łącznej wymywalności ε_n^* . Analizy graficzne przedstawiono na rysunku 4.



Rys. 4. Uzyskana łączna wymywalność chromu ε_n z wyznaczoną krzywą regresji, dla betonu na CEM I

Źródło: opracowanie własne.

Fracje eluatu uzyskane i przebadane w okresach 1 do 8 należy podzielić na narastające, na tyle długie przedziały (inkreментy), by rozpoznać procesy towarzyszące wymywaniu. Fracje eluatu zgromadzone w okresach od 1 do 8 należy pogrupować w następujące przedziały [3]:

Kolejność	Fracja eluatu	Inkreменты a–b
1	Fracje od 2 do 7	Inkreмент 2–7
2	Fracje od 5 do 8	Inkreмент 5–8
3	Fracje od 4 do 7	Inkreмент 4–7
4	Fracje od 3 do 6	Inkreмент 3–6
5	Fracje od 2 do 5	Inkreмент 2–5
	Fracje od 1 do 5	Inkreмент 1–4

Dla danego metalu ciężkiego poddanego ocenie i dla każdego z wydzielonych przedziałów określa się współczynnik stężenia CF_{a-b} (równanie 4), nachylenie (rc) funkcji regresji $\log \varepsilon$ w stosunku do $\log t$ i odchylenie standardowe (sd_{rc}).

$$CF_{a-b} = \frac{\text{Średnie stężenie metalu ciężkiego w przedziale}}{\text{Najniższy poziom oznaczalności metalu ciężkiego}} \quad (4)$$

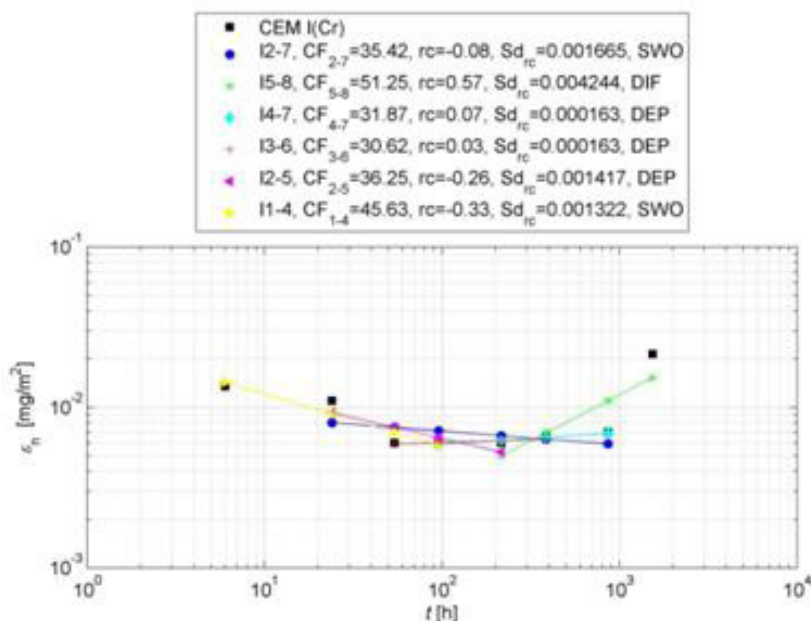
Na podstawie nachylenia funkcji regresji w poszczególnych inkrementach (tabela 3) można stwierdzić, które procesy zaangażowane są w uwalnianie metali ciężkich z badanej próbki.

Tab. 3. Interpretacja nachyleń rc w poszczególnych przedziałach

Inkreмент a-b	Nachylenie, rc		
	$\leq 0,35$	$> 0,35$ i $\leq 0,65$	$> 0,65$
Inkreмент 2–7	Wymywanie z powierzchni (SWO)	Dyfuzja (DIF)	Rozpuszczanie (DIS)
Inkreмент 5–8	Wyczerpywanie (DEP)	Dyfuzja (DIF)	Rozpuszczanie (DIS)
Inkreмент 4–7	Wyczerpywanie (DEP)	Dyfuzja (DIF)	Rozpuszczanie (DIS)
Inkreмент 3–6	Wyczerpywanie (DEP)	Dyfuzja (DIF)	Rozpuszczanie (DIS)
Inkreмент 2–5	Wyczerpywanie (DEP)	Dyfuzja (DIF)	Rozpuszczanie (DIS)
Inkreмент 1–4	Wymywanie z powierzchni (SWO)	Dyfuzja (DIF)	Opóźniona dyfuzja lub rozpuszczenie (DDD)

Źródło: [3].

Graficzne przedstawienie wyników uzyskanych dla chromu zaprezentowano na rysunku 5.



Rys. 5. Uzyskana łączna wymywalność chromu ϵ_n z wyznaczoną krzywą regresji w inkrementach, dla betonu na CEM I

Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie powyższych analiz można stwierdzić, że wymywalność chromu z betonu na cemencie portlandzkim nie jest jednoznacznie określona w całym cyklu badawczym przez którykolwiek proces wymywania. Można jednak uznać, że uwalnianie chromu zarówno w najdłuższym (inkrementy 2–7), jak również najkrótszym i najwcześniejszym okresie badawczym (inkrement 1–4) zachodzi przez wymywanie z powierzchni (SWO). Badania wykazały także, że nie zachodzi proces rozpuszczania, co oznacza, że matryca nie ulegała zniszczeniu w trakcie długotrwałych badań związanych z wymywalnością metali ciężkich. W późniejszych okresach badawczych (pomiędzy 9 a 64 dniem trwania testu) wymywalności chromu z betonu mogą towarzyszyć procesy dyfuzyjne.

Podsumowanie

Stosowanie paliw alternatywnych oraz ubocznych produktów z energetyki i hutnictwa jako cennych składników klinkieru, cementów i kompozytów mineralnych, stało się w ostatnim dwudziestoleciu w pełni zamierzonym działaniem przemysłu cementowego i budownictwa, spójnym z ideą zrównoważonego rozwoju. Doprowadziło to do powstania szerokiej gamy produktów z wykorzystaniem ubocznych produktów przemysłowych, które są w stanie sprostać wyzwaniom nowoczesnego budownictwa. Z drugiej jednak strony niezwykle aktualny stał się system ocen środowiskowych, który procedurami badawczymi powinien objąć trudną tematykę uwalniania metali ciężkich z kompozytów mineralnych do środowiska naturalnego. Beton jest powszechnie obecny w środowisku naturalnym i zmienionym antropogenicznie. Dlatego też nie może on wpływać na jakość środowiska, z którym pozostaje w kontakcie, a szczególnie nie może pogarszać zdrowia ludzi.

W artykule przedstawiono rozważania nad procesami towarzyszącymi wymywaniu metali ciężkich z materiałów budowlanych, skupiając szczególną uwagę na uwalnianiu się chromu z betonu na cemencie portlandzkim (wyprodukowanym podczas współspalania paliw alternatywnych).

Uzyskano wyniki wymywalności chromu zarówno z „młodego betonu” jak i betonu dojrzewającego przez 64 dni. Po wykonaniu niezbędnych obliczeń oraz graficznym przedstawieniu wyników dokonano oceny jakości procesów towarzyszących uwalnianiu się chromu z matrycy betonowej. Uznano, iż procesem dominującym towarzyszącym wymywaniu się chromu z analizowanego betonu jest wymywanie z powierzchni.

Bibliografia

1. Dijkstra J.J., Van Der Sloot H.A., Spanka G., Thielen G., *How to judge realease of dangerous substances from construction products to soil and groundwater*. ECN-C-05-045, 2005.
2. Dyrektywa nr 2003/53/we Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 czerwca 2003 r. zmieniająca po raz dwudziesty szósty dyrektywę Rady 76/769/EWG odnoszącą się do ograniczeń we wprowadzaniu do obrotu i stosowaniu niektórych substancji i preparatów niebezpiecznych (nonylofenolu, etoksylowanego nonylofenolu i cementu).
3. Ea Nen 7375:2004 *Leaching characteristics of moulded or monolithic building and waste materials. Determination of leaching of inorganic components with the diffusion test. The Tank Test*.

4. Giergiczny Z., *Rola popiołów lotnych wapniowych i krzemionkowych w kształtowaniu właściwości współczesnych spoiw budowlanych i tworzyw cementowych*, Monografia 325, Politechnika Krakowska, Kraków 2006.
5. Giergiczny Z., Małolepszy J., Szwabowski J., Śliwiński J., *Cementy z dodatkami mineralnymi w technologii betonów nowej generacji*, Wydawnictwo Instytut Śląski, Opole 2002.
6. Król A., *Uwalnianie metali ciężkich z kompozytów mineralnych z uwzględnieniem oddziaływania środowiska*, Studia i monografie z. 314, Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2012.
7. Nagataki S., Yu Q., Hisada M., *Effect of leaching conditions and curing time on the leaching of heavy metals in fly ash cement mortars*. Advances in Cement Research, 2002, vol. 14, nr 2, s. 71–38.
8. PrCEN/TC 351/WG1 N 117 TS – 2 2009 – 01 – 19.
9. PrCEN/TC 351/WG1 N 118 TS – 3 2009 – 01 – 19.
10. PrCEN/TC 351/WG1 N 142 TS – 1 2009 – 03 – 15.
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 lipca 2004 r. w sprawie ograniczeń, zakazów lub warunków produkcji, obrotu lub stosowania substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych oraz zawierających je produktów. (Dz. U. Nr 168/2004, poz. 1762 z późn. zmian.).
12. Slood H.A. Van Der, Dijkstra J., Seignette P., Hjelmar O., Spanka G.: *Characterisation leaching tests as basis of reference for quality control and decisions on acceptability of alternative materials in construction*, Energy Research Centre of the Netherlands, Wascon 2009, Lyon.
13. Slood H.A. Van Der, Dijkstra J.J., *Development of horizontally standardized leaching tests for construction materials: a material based or release based approach?* Raport ECN-C--04-060/2004.
14. Slood H.A. Van Der, *Characterization of the leaching behavior of concrete mortars and of cement-stabilized wastes with different waste loading for long term environmental assessment*, Waste Management, 2002, vol. 22, s. 181–186.
15. Slood H.A. Van Der: *Comparison of the characteristic leaching behaviour of cements using standard (EN 196-1) cement mortar and an assessment of their long-term environmental behaviour in construction products during service life and recycling*, Cement and Concrete Research, 2000, vol. 30, s. 1079–1096.
16. Van Gerven T., Van Baelena D., Dutre´B V., Vandecasteele C., *Influence of carbonation and carbonation methods on leaching of metals from mortars*, Cement and Concrete Research, 2004, vol. 34, s. 149–156.
17. Van Gerven T., Moors J Dutre V., Vandecasteele C., *Effect of CO2 on leaching from a cement – stabilized MSWI fly ash*, Cement and Concrete Research, 2004, vol. 34, s. 1103–1109.

„BE OPEN-TECH” – OTWARCIE NA UMIEJĘTNOŚCI TECHNICZNE W NUTRICIA ZAKŁADY PRODUKCYJNE SP. Z O.O.

Zarówno określenie „kompetencja” jak i „umiejętność” stosowane są często zamiennie. Oba posiadają łacińskie korzenie i łączone są z wiedzą, doświadczeniem, praktyczną znajomością i biegłością. Kompetencja traktowana bywa także jako złożona, praktyczna umiejętność wyższego rzędu [Wlazik, Fischer 2005, s. 153]. Dawniej kompetencja znaczeniowo dotyczyła dożywotniej pensji wypłacanej przez rząd za skonfiskowane dobra. W ujęciu współczesnym oba określenia, z połączonych definicji zawartych w *Encyklopedii, Słowniku Języka Polskiego* i *Leksykonie* Polskiego Wydawnictwa Naukowego, mają szeroki zakres zastosowań [Kompetencja, *Encyklopedia PWN*; Kompetencja, Umiejętność, *Słownik Języka Polskiego PWN*; *Leksykon PWN* 1972, s. 1230]:

- w ujęciu potocznym, a nawet prawnym związane są z właściwościami, które dotyczyć mogą zakresu uprawnień urzędu lub urzędnika do zajmowania się określonymi sprawami i związanymi z nimi decyzjami,
- w ujęciu biologicznym powiązane są z komórkami bakteryjnymi oraz przenikaniem do ich środka DNA lub też z właściwością reagowania komórek na określone bodźce,
- w ujęciu lingwistycznym i psychologicznym kompetencje językowe i komunikacyjne odpowiadają zdolnościom do posługiwania się językiem (werbalnym i niewerbalnym),
- w ujęciu kulturowym związane są ze zdolnościami stosowania wzorców kulturowych,
- w ujęciu pedagogicznym umiejętność to sprawność w posługiwaniu się właściwymi regułami przy wykonywaniu odpowiednich zadań.

Oba określenia – kompetencja i umiejętność – coraz częściej używane są zarówno w mowie potocznej, pedagogice, jak i w literaturze przedmiotu

powiązanej m.in. z rynkiem pracy i zarządzaniem przedsiębiorstwem. Wymagają jednak pewnego doprecyzowania w zakresie pojęcia umiejętności techniczne, które to jest tematem przewodnim tego artykułu.

Tekst ten związany jest z realizacją trzymiesięcznego stażu naukowego w firmie Nutricia Zakłady Produkcyjne Sp. z o.o. w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Priorytetu VIII: Regionalne kadry gospodarki, Działania 8.2. Transfer wiedzy, Poddziałania 8.2.1 Wsparcie dla współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw, współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Celem artykułu jest nie tylko podkreślenie współczesnej wagi kształcenia umiejętności technicznych, ale również opis propozycji realizacji programu „be open-tech”.

1. Techniczna strona umiejętności

W latach 2011–2012 Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) przeprowadziła badanie The Programme for the International Assessment of Adult Competencies, którego celem był pomiar trzech rodzajów umiejętności określanych jako niezbędne do funkcjonowania we współczesnym świecie, a więc: rozumienia tekstu, rozumowania matematycznego oraz wykorzystywania technologii informacyjno-komunikacyjnych. Badanie to ukazało, iż umiejętności Polaków plasują się poniżej średniej umiejętności respondentów z terenu krajów OECD, różnica ta wynosiła kolejno: w rozumieniu tekstu – 6 punktów, w rozumowaniu matematycznym – 9 pkt [por. *Umiejętności Polaków – Wyniki Międzynarodowego Badania Kompetencji Osób Dorosłych (PIAAC)*, 2013, s. 5–6]¹. Wśród grupy osób posiadający niski poziom umiejętności wykorzystywania technologii informacyjno-komunikacyjnych Polacy o 11 punktów procentowych wyprzedzali kraje OECD, natomiast dużo rzadziej posiadali wysoki poziom tych umiejętności, a różnica w tym zakresie wynosiła 15 pp. na korzyść mieszkańców OECD.

Wśród charakterystyk opisujących grupę respondentów z Polski dotyczących poziomu posiadania przez nich poszczególnych umiejętności zauważono między innymi następujące istotne zależności [por. jak wyżej]:

- poziom umiejętności jest niższy wśród osób starszych (granica jest wiek 30. roku życia),

¹ Badanie przeprowadzone było w 24 krajach, wśród 166 tys. osób w wieku 16–65 lat. Skala umiejętności obejmowała 0–500 punktów.

- poziom młodych osób (tj. pomiędzy 16. i 24. rokiem życia) w rozumieniu tekstu i rozumowania matematycznego zbliżony jest do wyników ich równołatków w krajach OECD,
- kobiety są bardziej efektywne w rozumieniu tekstu – 6 pkt. różnicy w porównaniu z grupą mężczyzn, natomiast panowie częściej charakteryzują się wyższym poziomem umiejętności wykorzystywania technologii informacyjno-komunikacyjnych niż panie,
- im wyższy poziom wykształcenia, tym wyższy poziom poszczególnych umiejętności,
- w grupie studentów najlepsze wyniki osiągały osoby kształcące się na kierunkach związanych ze zdrowiem, opieką społeczną, naukami przyrodniczymi, matematyką i informatyką, a najslabsze – pedagogiką i kształceniem nauczycieli,
- nie zaobserwowano różnic w poziomie umiejętności studentów I i II poziomu studiów,
- mieszkańców miast charakteryzuje wyższy poziom umiejętności niż mieszkańców terenów wiejskich,
- niskie wyniki posiadanych umiejętności charakteryzowały osoby pracujące w rolnictwie, a relatywnie wyższe – ludzi pracujących w biurach, sektorze usług nowoczesnych, zdrowia, administracji publicznej i edukacji,
- bierność zawodowa sprzyja obniżaniu się poziomu posiadanych umiejętności,
- na polskim rynku pracy duża część kompetencji jest niewykorzystywana,
- w 2012 roku, w porównaniu z 1994 (podczas badania International Adult Literacy Survey), odnotowano w Polsce największą poprawę wyników poziomu umiejętności wśród wszystkich przebadanych krajów.

Nie tylko powyższe badania, ale również literatura przedmiotu ukazuje, iż „kwestia nabywania kompetencji nie jest (nie była dotąd) silną stroną polskiej edukacji” [Korczyński S. 2005, s. 200]. Tendencja ta ulega stopniowo zmianie, na co wskazuje między innymi to, że poziom umiejętności młodych Polaków nie odbiega znacząco od poziomu przeciętnego mieszkańca OECD oraz to, iż nieustannie podwyższany jest poziom tych umiejętności w naszym kraju. Ukierunkowanie na posiadanie umiejętności zauważyć można od czasu wprowadzenia w Polsce Programu Kreator do programów nauczania przedmiotów ogólnokształcących i praktyki szkolnej. Program ten podkreślał wagę kształtowania u młodego pokolenia umiejętności kluczowych, mających wpływ na ich przyszłe funkcjonowanie jako osób dorosłych. Należą do nich:

- planowanie, organizowanie i ocenianie własnego uczenia się,
- skuteczne komunikowanie się w różnych sytuacjach,
- efektywne współdziałanie w zespole,
- rozwiązywanie problemów w twórczy sposób,
- efektywne posługiwanie się technologią informacyjną.

W 2006 roku zdefiniowanych zostało 8 kompetencji kluczowych niezbędnych, zdaniem Parlamentu Europejskiego i Rady Europy, każdemu Europejczykowi do jego samorealizacji, rozwoju osobistego, bycia aktywnym obywatelem oraz jego integracji społecznej i zatrudniania [por. Okońska-Walkowicz, Plebańska, Szaleniec 2009, s. 16–17]²:

- porozumiewanie się w języku ojczystym,
- porozumiewanie się w językach obcych,
- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- kompetencje informatyczne,
- umiejętność uczenia się,
- kompetencje społeczne i obywatelskie,
- inicjatywność i przedsiębiorczość,
- świadomość i ekspresja kulturalna.

W *Podstawach programowych kształcenia ogólnego* odnaleźć można informację, że jednym z celów kształcenia przedszkolnego w Polsce (na poziomie I kształcenia ogólnego) jest kształtowanie u dzieci umiejętności: społecznych, komunikacyjnych, prezentowania swoich przemyśleń w sposób zrozumiały dla innych, wypowiedzania się poprzez muzykę, taniec, śpiew, małe formy teatralne oraz sztuki plastyczne oraz ogólnie pojęte umiejętności ważne w edukacji szkolnej. Na tym poziomie wymienia się również „budzenie zainteresowań technicznych” oraz wspomaganie rozwoju intelektualnego dzieci wraz z edukacją matematyczną. Natomiast wśród celów głównych kształcenia ogólnego w szkole podstawowej (na poziomie II kształcenia ogólnego) wyszczególnione zostały: umiejętności wykorzystywania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów, czytanie, myślenie matematyczne, myślenie naukowe, komunikowanie się, posługiwanie się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi (tzw. życie w społeczeństwie informacyjnym), w tym także wyszukiwanie i korzystanie z informacji, uczenie się, praca zespołowa i tworzenie środowiska sprzyjającego zdrowiu [por. *Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polski*, Warszawa 18.06.2014. Poz. 803 Rozporządzenie

² Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie (2006/962/WE).

ministra edukacji narodowej z dnia 30.05.2014 zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół, s. 3–9].

Na kolejnych poziomach kształcenia, w *Podstawach programowych kształcenia ogólnego dla gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych kończących się egzaminem maturalnym* zakłada się, iż celem III i IV etapu edukacji jest kształtowanie u dzieci umiejętności: wykorzystania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów, czytania, myślenia matematycznego, myślenia naukowego, umiejętności komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych (w mowie i w piśmie), sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji, rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych oraz uczenia się i pracy zespołowej [por. *Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych, których ukończenie umożliwia uzyskanie świadectwa dojrzałości po zdaniu egzaminu maturalnego*, załącznik nr 4, Biuletyn Informacji Publicznej, s. 2].

Na poziomie wyższym edukacji polskiej Krajowe Ramy Kwalifikacyjne – KRK (będące jednym z zaleceń Procesu Bolońskiego w celu porównania kwalifikacji osób uczących się na terenie Unii Europejskiej, por. *Anatomia programowa uczelni. Ramy kwalifikacji dla szkolnictwa wyższego*, red. Chmielecka E., Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa, s. 7, 10) wyszczególniają pożądane efekty kształcenia na studiach technicznych w podziale na: wiedzę, umiejętności oraz kompetencje personalne i społeczne. Grupa umiejętności dzielona jest natomiast na umiejętności: ogólne, podstawowe inżynierskie oraz bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich. Poniższa tabela ukazuje zakładane efekty kształcenia (umiejętności) na kierunkach inżynierskich I, II i III stopnia.

Tab. 1. Zakładane efekty kształcenia (opanowane umiejętności) na studiach inżynierskich I, II i III stopnia.

Umiejętności ogólne	Podstawowe umiejętności inżynierskie (I, II), w tym związane z prowadzeniem badań (III)	Umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich (I, II) i problemów naukowych/badawczych (III)
pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji (I) i krytycznej oceny oraz wyciągać wnioski i formułować opinie (II, III)	posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej (I, II)/do prowadzenia prac badawczych w obszarze nauk technicznych (III)	dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – w zakresie wynikającym z reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej – istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi itp. (I, II) i metody prowadzące do ich uzyskania (III)
pracować indywidualnie i w zespole badawczym (I, II), także międzynarodowym (III)	sprawnie korzystać z krajowych i zagranicznych źródeł literaturowych o charakterze naukowym dotyczących zagadnień związanych z reprezentowaną dyscypliną naukową (III)	wykorzystując posiadaną wiedzę – dokonywać krytycznej oceny rezultatów badań i innych prac o charakterze twórczym – własnych i innych twórców – i ich wkładu w rozwój reprezentowanej dyscypliny (III)
kierować małym zespołem (II, III)	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (I, II, III)	zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych (II)/potrafić zaproponować koncepcyjnie nowe rozwiązania techniczne (III)
biegle rozumieć się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w danej dyscyplinie inżynierskiej (I, II)/w danej dyscyplinie naukowej (III)	wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody (zaawansowane dla III) analityczne, symulacyjne i eksperymentalne (I, II, III)	dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych (złożonych dla II) zadań inżynierskich, typowych (charakterystycznych dla II) dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej (I) (naukowej dla III) w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne (II)/w tym koncepcyjnie nowych zadań i problemów badawczych, prowadzących do innowacyjnych rozwiązań technicznych (III)

<p>skutecznie przekazywać swoją wiedzę i umiejętności różnym grupom odbiorców lub w inny sposób wносить wkład do kształcenia specjalistów (III)</p>	<p>formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi (II), także o charakterze badawczym (III)</p>	<p>ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi rozwiązywania prostego zadania inżynierskiego, typowego dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia (I)/stosując także koncepcyjnie nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie (II) /charakterystyczne dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej, w tym zadania nietypowe, stosując nowe metody, które wnoszą wkład do rozwoju wiedzy (III)</p>
<p>dokumentować wyniki prac badawczych oraz tworzyć opracowania mające charakter publikacji naukowych także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w danej dyscyplinie naukowej (III)</p>	<p>potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne (I)/integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz aspekty pozatechniczne (II)/zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne (III)</p>	<p>zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla reprezentowanej dyscypliny inżynierskiej (I), uwzględniając aspekty pozatechniczne – zaprojektować oraz zrealizować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z reprezentowaną dyscypliną inżynierską (I), używając właściwych metod, technik i narzędzi jeśli trzeba – przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia (II)/wnieść twórczy wkład w zaprojektowanie lub realizację złożonego urządzenia, obiektu, systemu lub procesu (lub opracowanie narzędzi służących tym celom), wynikający z charakteru reprezentowanej dyscypliny naukowej (III)</p>
	<p>ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie inżynierskiej (II)/dyscyplinie naukowej (III)</p>	

ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą (I, II)
dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich (I, II, III)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: *Anatomia programowa uczelni. Ramy kwalifikacji dla szkolnictwa wyższego*, red. Chmielecka E., s. 60–63.

Nazwa „umiejętności techniczne” powiązana jest ściśle z terminami „technika” oraz „wiedza techniczna”. Wywodzące się z języka greckiego określenie technika w ujęciu leksykalnym opisywane jest głównie za pomocą słów „metoda” i „wiedza”. Dotyczyć może wiedzy praktycznej – wyuczonej i wyćwiczonej umiejętności wykonywania czynności, bądź też praktycznego wykorzystania osiągnięć nauki – działalności opartej na wiedzy, związanej z produkowaniem rzeczy i wywoływaniem zjawisk niewystępujących w przyrodzie [por. Technika, *Encyklopedia PWN*; Technika, *Słownik Języka Polskiego PWN*]. Z kolei określenie wiedza techniczna, któremu duże zainteresowanie wykazała głównie pedagogika, to „doświadczenie ukazujące świat rzeczy, innych ludzi i nas samych jako przedmiot naszych sprawczych oddziaływań. Motywem uruchamiającym tę wiedzę jest pytanie o możliwość realizowanych przez człowieka celów” [Nowak-Dziemianowicz 2005, s. 62]. Szczególną uwagę temu zagadnieniu poświęcił Robert Kwaśnica, według którego wiedza techniczna/wiedza techniczno-analityczna „jest doświadczeniem ukazującym świat (...) jako przedmiot naszych sprawczych oddziaływań. Intencją tej wiedzy (...) jest pytanie o możliwość osiągania ustanawianych przez człowieka celów: co i jak można sprawić, by przeobrazić świat wedle celów, które uświadamiamy?

W istocie pytanie to dotyczy tego, w jaki sposób można rozszerzyć techniczne panowanie nad światem, jak można poddać go coraz to pełniejszej kontroli, by stał się bardziej rozporządzalny, lepiej służący naszym celom. Wiedza techniczna okazuje się użyteczna w trojaki sposób: po pierwsze – wskazuje cele, które należy osiągnąć (...), po drugie – dostarcza wiadomości o metodach, rozumianych jako sprawdzone i powtarzalne sposoby osiągania celów, po trzecie – określa środki i warunki, od których zależy możliwość osiągnięcia celów, czy inaczej – od których zależy możliwość skutecznego posługiwania się metodą” [Kwaśnica 2007, s. 299]. Pedagog ten podzielił wiedzę techniczną na dwa rodzaje kompetencji: kompetencje praktyczno-moralne oraz kompetencje techniczne, a w ramach kompetencji technicz-

nych wyszczególnia: kompetencje postulacyjne, metodyczne i realizacyjne, których pobieżną charakterystykę przedstawia tabela 2.

Tab. 2. Podział kompetencji technicznych według Roberta Kwaśnicy. Opracowanie własne na podstawie: Kwaśnica 2007, s. 301.

Kompetencje			
Kompetencje praktyczno-moralne	Kompetencje techniczne		
	Kompetencje postulacyjne (normatywne)	Kompetencje metodyczne	Kompetencje realizacyjne
	Umiejętność opowiadania się za instrumentalnie pojętymi celami oraz identyfikowania się z nimi.	Umiejętność działania według reguł w sposób optymalny zmierzających do osiągnięcia celu.	Umiejętność doboru środków i kreacji warunków zmierzających do osiągnięcia celu.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Kwaśnica 2007, s. 301.

2. Przykłady wskazujące na potencjał innowacyjny Nutricia Zakłady Produkcyjne Sp. z o.o.

Nutricia Zakłady Produkcyjne Sp. z o.o. w Opolu (Nutricia) jest członkiem Grupy Danone. Tworzy ponad 700 miejsc pracy i stanowi największą w Europie fabrykę wytwarzającą żywność dla niemowląt i dzieci, w postaci: mleka modyfikowanego *Bebiko*, mleka i produktów mleka zastępczego *Bebilon*, kaszek, posiłków obiadowych, zupek, deserków, soków i herbatek *Bobovita* oraz produktów żywienia medycznego: *Nutridrink*, *Diasip*, *FortiCare*, *Nutrison*, *Peptisorb* i *Diason*. **Jej produkty mają** status środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego.

Nutricia powstała w 1993 roku w wyniku połączenia Opolskich Zakładów Koncentratów Spożywczych – Ovita Spółka z o.o. (działająca od 1946 roku pod nazwą Zjednoczone Fabryki Cykorii BOHM&CO, produkująca kawę zbożową, kaszki w proszku i ryż preparowany) i holenderskiej firmy Nutricia. Powstała spółka joint-venture Ovita Nutricia zmieniła nazwę w 2002 roku na Nutricia Polska Sp. z o.o., a od 2007 roku tworzona jest przez dwie spółki: Nutricia Zakłady Produkcyjne w Opolu i Krotoszynie oraz Nutricia Polska w Warszawie. Opolski zakład odpowiedzialny jest za produkcję, a krotoszyń-

ski za dostawę półproduktów i surowców do Opola, natomiast warszawska Nutricia zajmuje się sprzedażą.

Do przykładów potencjału innowacyjnego przedsiębiorstwa zaliczyć można między innymi:

- W strukturze organizacyjnej Nutricii wyodrębniony został około 2005 roku, po raz pierwszy w Grupie Danone, Dział Wdrożeń (Innovations Department), który zajmuje się głównie innowacjami produktowymi. Wzorując się na nim, w ramach dobrych praktyk, utworzono podobny dział również we francuskim oddziale Danone. W kwietniu 2014 roku w Opolu uruchomiono nowy dział o roboczej nazwie Dział Puszek, wytwarzający produkty pakowane w puszkach o odmiennym od dotychczasowego składzie. W tym celu oddano również do użytku nowy budynek produkcyjny.
- Dzięki licznym proinnowacyjnym aktywnościom przedsiębiorstwa co roku następuje zmiana 100% produktów w portfolio firmy. Dział Wdrożeń w lutym 2015 roku prowadził 165 projektów innowacyjnych.
- Nie każda zmiana traktowana jest przez przedsiębiorstwo jako innowacja produktowa. Świadczy o tym między innymi to, iż innowacja produktowa definiowana jest wyraźnie jako „zupełna zmiana”, a więc odróżniana jest od modyfikacji/renowacji tożsamej z ulepszeniem produktów oraz ze zmianami w ujęciu geograficznym, na przykład gdy rozwiązanie wprowadzone w Nutricii, w ramach dobrych praktyk, stosowane jest później jako rozwiązanie innowacyjne za granicą, tj. w innej jednostce Grupy Danone.
- W organizacji dokonuje się regularnych zmian/ulepszeń w strukturze organizacyjnej (np. poprzez „mieszanie wydziałów”).
- Zakład prowadzi cykl szkoleń w celu doskonalenia metod osiągnięcia celu, rozwijających umiejętności wpływania przez pracowników na własne stanowisko pracy i jego rozwój.

3. Propozycja rozwiązania innowacyjnego połączonego z realizowanym programem stażowym „Praktycznie-Technicznie” w Nutricia Zakłady Produkcyjne Sp. z o.o.

WNutricii realizowany jest program stażowy „Praktycznie-Technicznie” (plakat informujący o programie stanowi załącznik 1) skierowany do

absolwentów, studentów ostatnich lat studiów i uczniów ostatnich klas kierunków technicznych. Program ten, oferując 9-miesięczne staże oraz potencjalną szansę na zatrudnienie w Nutricii, ma na celu przekształcenie pasji technicznych w doświadczenie techniczne. Obszar zainteresowań technicznych/zdobywania doświadczenia podczas stażu obejmuje między innymi dziedziny: robotyki, mechatroniki, programowania sterowników Siemens Simatic, prewencyjną obsługę techniczną, wizualizację procesu technologicznego itp.

Wśród kompetencji kluczowych obywateli Unii Europejskiej, prócz porozumiewania się w języku ojczystym i obcym, umiejętności uczenia się, kompetencji społecznych i obywatelskich, świadomości i ekspresji kulturalnej, inicjatywności i przedsiębiorczości, Wspólnota wymienia również: kompetencje informatyczne, matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne – umiejętności logicznego i analitycznego myślenia, rozumienia zasad funkcjonowania technologii i ich zastosowania oraz umiejętność wiązania ich z innymi dziedzinami, które nie tylko usprawniają funkcjonowanie jednostki w społeczeństwie (w życiu prywatnym), ale i coraz częściej stają się wymogiem rynku pracy. Z uwagi na powyższe jedno z zaproponowanych rozwiązań ściśle powiązane jest z kształtowaniem umiejętności technicznych, a konkretnie z poszukiwaniem metod ich rekrutacji i selekcji nazwanej „be open-tech”, tj. bycie otwartym na rozwijanie technicznych umiejętności/na staże przez osoby uczące się i absolwentów kierunków technicznych (np. studentów i absolwentów Politechniki Opolskiej).

Potrzeba stworzenia metod takich selekcji wynika z faktu, iż informacje dotyczące staży oferowane przez przedsiębiorstwa prywatne w formie ogłoszenia w prasie, czy też na portalach internetowych związanych z pracą, trafiają głównie do osób poszukujących staży/praktyk, a nie zawsze docierają do szerszego grona odbiorców z pasją techniczną, technicznymi umiejętnościami, chętnych, by je rozwijać, niemających pomysłu na swój rozwój. Dla przedsiębiorstwa takie metody rekrutacji i selekcji potencjalnych stażystów mogą usprawniać także proces pozyskiwania pracowników.

Pierwszy etap rekrutacji „be open-tech” składać powinien się między innymi z nawiązania/zintensyfikowania współpracy z ośrodkiem naukowym w celu rozpropagowania ofert stażowych, tj.:

- zintensyfikowania współpracy z Akademickim Biurem Karier Politechniki Opolskiej, którego głównym zadaniem jest pomoc studentom

i absolwentom Politechniki Opolskiej w rozpoczęciu pracy zawodowej³. Zintensyfikowanie współpracy polegać może między innymi na zainstalowaniu, na koszt Nutricii, w budynkach wybranych wydziałów politechniki gablot, w których zamieszczane byłyby wszystkie ogłoszenia związane z ofertami stażowymi tylko tej firmy⁴. W ten sposób wizualna strona ogłoszenia mogłaby przyciągnąć większą liczbę osób o kompetencjach technicznych, a program „Praktycznie-Technicznie” byłby bardziej rozpropagowany wśród studentów kierunków technicznych.

- nawiązania bezpośredniej współpracy z Biurami Obsługi Studenta na każdym z wydziałów, które zajmują się między innymi umowami stażowymi. Umożliwi to także Nutricii bieżący monitoring strony podażowej oraz bezpośrednie przekazywanie informacji o stażach studentom konkretnych wydziałów.
- nawiązania współpracy z przedstawicielami poszczególnych wydziałów odpowiedzialnych za praktyki i staże dla studentów/opiekunami „praktyk obowiązkowych”⁵, co umożliwiłoby włączenie się Nutricii do programu praktyk obowiązkowych i automatyczne skorelowanie firmy z etapem kształcenia na studiach technicznych (semestrem stażowym).

W ramach dobrych praktyk, wzorując się na dniach otwartych dla maturzystów („Salonach maturzystów”, „Dniach opolskich maturzystów”) zachęcających do podjęcia studiów na uczelni technicznej, kolejny etap rekrutacji osób o kompetencjach technicznych może obejmować organizację przez Nutricję „Dni Stażystów” – ofertę skierowaną do studentów ostatnich lat studiów i absolwentów kierunków technicznych Politechniki Opolskiej⁶.

Dotychczasowe oferty stażowe i oferty pracy prezentowane były przez firmy na forum studenckim głównie podczas targów pracy, których charakter był głównie informacyjny. Podczas „Dni Stażystów” ważną rolę odgrywa-

³ Sugerowany kontakt: Akademickie Biuro Karier, Politechnika Opolska, <http://abk.po.opole.pl>, dostęp 01.04.2015.

⁴ Na wydziałach Politechniki Opolskiej dostępne są gabloty informacyjne, niemniej jednak z uwagi na ilość ogłoszeń skierowanych do studentów oraz wielkość materiałów informacyjnych, ciężko jest w nich o wolne, dobrze widoczne miejsca.

⁵ Na wydziałach Politechniki Opolskiej wyznaczeni są pracownicy odpowiedzialni za realizację praktyk i staży, z którymi studenci najczęściej rozpoczynają nawiązanie kontaktu. Sugerowany kontakt: Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki – <http://we.po.opole.pl/index.php/studia-i-go-ii-go-st/praktyki>, dostęp 01.04.2015; Wydział Mechaniczny – informacje dot. praktyk i staży – <http://wm.po.opole.pl/index.php/dydaktyka/praktyki-studenckie>, dostęp 01.04.2015 oraz <http://wm.po.opole.pl/index.php/dydaktyka/praca-staze-praktyki>, dostęp 01.04.2015.

⁶ Sugerowany kontakt: Sekcja Promocji i Kultury Politechniki Opolskiej, <http://www.promocja.po.opole.pl>, dostęp 31.03.2015.

łoby podkreślanie wagi synergii nauki i biznesu oraz wagi kształcenia umiejętności technicznych u młodego pokolenia. Zachęcając do rozpoczęcia staży w ramach „Dni Stażystów”, firmy miałyby również możliwość prezentacji swojej działalności, dystrybucji materiałów reklamowych/promocyjnych, jak również artykułowania swoich potrzeb dotyczących najbardziej pożądanых i poszukiwanych umiejętności technicznych oraz przeprowadzenia wstępnej selekcji przy użyciu gier i testów.

Selekcja opierałaby się na przygotowanych narzędziach selekcji umiejętności technicznych – wyławiania technicznych talentów u studentów i absolwentów Politechniki Opolskiej⁷.

Pierwszy jej etap koncentrowałby się na zdefiniowaniu listy poszukiwanych i oczekiwanych umiejętności technicznych przez Nutricię. Określenia umiejętność techniczna/kompetencja techniczna zarówno w mowie potocznej, jak i w literaturze fachowej, są nadal dość szeroko interpretowane. Zawężenie definicyjne ułatwi klasyfikację jej elementów składowych oraz uzupełni luki definicyjne w literaturze przedmiotu. Ułatwieniu klasyfikacji służyć mogą również: były i obecne ogłoszenia o pracę przygotowane przez Nutricię (stanowią one dużą bazę danych umiejętności i kwalifikacji wymaganych na danym stanowisku pracy), Krajowe Ramy Kwalifikacji oraz sylabusy przedmiotów technicznych opracowane na wydziałach Politechniki Opolskiej wymieniające umiejętności, którymi winien posługiwać się student/absolwent kończący naukę danego przedmiotu (bazujące na KRK i często poszerzane w zależności od specyfiki studiów).

Drugi etap polegałby na przygotowaniu gier technicznych (np. układanek kreatywnych, gier strategicznych, grupy zadań pod „burzę mózgow” w postaci wyzwań, problemów, zagrożeń stojących faktycznie przed zakładem produkcyjnym oraz innych testów manualnych) ułatwiających rozpoznanie potencjału technicznego. Istnieje możliwość zakupu takich gier w firmach/ośrodkach specjalizujących się w ich opracowywaniu. Gry mogłyby być wykorzystywane dla potrzeb Nutricii podczas wybranych zajęć dydaktycznych lub podczas jednego z etapów „Dni Stażystów”. Wspomniane gry techniczne nie tylko zainteresują techniką, uatrakcyjniają wybrane zajęcia dydaktyczne, ale również stworzą możliwość wyłonienia spośród studentów/absolwentów kierunków technicznych osób o potencjalnych talentach technicznych. Warto podkreślić, że taka selekcja nie będzie bazowała tylko na średniej ocen z nauki oraz wynikach z wiedzy teoretycznej (np. odtworzeniu materiału/informacji uzyskanych podczas zajęć),

⁷ Sugerowany kontakt: Wydział Ekonomii i Zarządzania Politechniki Opolskiej, <http://weiz.po.opole.pl/>, dostęp 01.03.2015.

lecz na umiejętności kreatywnego łączenia teorii z pasją praktycznego jej zastosowania, a więc zgodna będzie z założeniami podstawowymi programu „Praktycznie-Technicznie”.

* * *

Wymagania współczesnego rynku pracy są swoistą wypadkową oczekiwań otoczenia zewnętrznego i wewnętrznego organizacji. Zależą nie tylko od wysokich wymagań klientów i dostawców, ale również od właścicieli i osób zatrudnionych w przedsiębiorstwie, którzy tworzą np. profile stanowisk pracy. Rynek pracy dynamicznie się zmienia, ukazując, że opanowanie pewnej grupy umiejętności pozwala stworzyć przewagę konkurencyjną – dostosować się do wymagań bądź wyróżnić się. Kształcenie w Polsce na każdym poziomie edukacji zmierza obecnie do rozwijania coraz ściślej definiowanych umiejętności, których opanowanie, według założeń Unii Europejskiej, ma w przyszłości ułatwiać życie osobie dorosłej. Kształcenie na poziomie wyższym mocno skorelowane winno być z oczekiwaniami rynku pracy tak, aby zainwestowane w edukację środki (w tym również czas poświęcony na zgłębianie wiedzy itp.) mogły być gwarantem jej opłacalności, tj. późniejszych dochodów. Zdobycie odpowiednich kwalifikacji/umiejętności stanowi formę przygotowania do świadczenia pracy, a ich pozyskiwanie/ opanowanie ma również istotny wpływ na samorealizację i możliwość rozwoju osobniczego. Komisja Europejska wśród umiejętności podstawowych, które winien opanować każdy Europejczyk, wymienia umiejętności techniczne, które to stają się coraz bardziej istotne we współczesnym świecie. Jest tak głównie z uwagi na to, iż technologia szybko się rozwija, a jej użytkowanie jest coraz częstszym wymogiem pozyskiwania nowych informacji oraz świadczenia usług o wysokiej jakości. To w tym segmencie tworzone są nowe miejsca pracy (nie tylko w dziale badań i rozwoju, ale również szeroko pojętej technologii użytkowej). Współcześnie coraz częściej używa się określenia gospodarka oparta na wiedzy – wiedzy tworzącej kapitał ludzki, który w warunkach zmniejszającej się liczby osób w wieku produkcyjnym (zjawiska starzenia się społeczeństwa) jest elementem niezbędnym w rozwoju społecznym oraz w rozwoju gospodarczym.

Załącznik 1 – Plakat informujący o programie stażowym „Praktycznie – Technicznie”
(materiały udostępnione przez Dział Zasobów Ludzkich Nutricii)



Praktycznie Technicznie

Program stażowy Praktycznie Technicznie skierowany jest do studentów i uczniów kierunków technicznych.

Umożliwiamy zdobycie wiedzy i praktycznego doświadczenia w obszarach:

- robotyki
- mechatroniki
- programowania sterowników Siemens Simatic
- prewencyjnej obsługi technicznej
- wizualizacji procesu technologicznego - SCADA
- udziału w projektach

Najlepsi stażyści mają szansę na etat!

WARUNKI STAŻU

Platny staż obejmuje:

- I etap 3 miesiące - staż w dedykowanym obszarze
- II etap 3-6 miesięcy - realizacja projektu

Termin rozpoczęcia stażu ustalony będzie indywidualnie. Miejscem odbycia stażu jest Zakład Produkcyjny w Opolu.

Zainteresowane osoby prosimy o aplikowanie do 23 marca 2015 poprzez stronę internetową: www.nutricia.com.pl/kariera/oferty-pracy-opole

SZUKAMY LUDZI Z PASJĄ!

- absolwentów/studentów (min. IV roku) oraz uczniów ostatnich klas kierunków technicznych (m.in. automatyki, mechatroniki, robotyki)
- gotowych do pracy w systemie zmianowym
- stawiających na wyzwania

Zamień pasję na doświadczenie!

NUTRICIA

NUTRICIA Zakłady Produkcyjne Sp. z o.o.
Ul. Marka z Jemielnicy 1. 45-952 Opole
www.nutricia.com.pl

Robot inżynierski ABB IRB 340 Zakład Produkcyjny w Opolu

Robot 5-osiowy KUKA - PA 340 Zakład Produkcyjny w Opolu

SIEMENS SIMATIC SCADA Zakład Produkcyjny w Opolu

Bibliografia

1. Cieślarski N., Samsel Opalla J., *Kształcenie kompetencji kluczowych (część 1)*, Centrum Kształcenia Ustawicznego Uniwersytetu Śląskiego, http://aktywny-w-szkole.us.edu.pl/biuletyn/dane/pobieralnia/matematyka/kształcenie_kompetencji_kluczowych_cz1.pdf, dostęp 31.03.2015.
2. Korczyński S., *Kompetencje zawodowe nauczyciela*, [w:] *Kompetencje zawodowe nauczycieli i jakość kształcenia w dobie przemian edukacyjnych*, red. Gmocha R., Krasnodębska A., Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2005.
3. Kwaśnica R., *Być nauczycielem, wprowadzenie do myślenia*, [w:] *Pedagogika*, Podręcznik akademicki, red. Kwieciński Z., Śliwerski B., t. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.

4. Nowak-Dziemianowicz M., *Wiedza i kompetencje nauczyciela w świetle teorii pedagogicznych*, [w:] *Kompetencje zawodowe nauczycieli i jakość kształcenia w dobie przemian edukacyjnych*, red. Gmocha R., Krasnodębska A., Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2005.
5. Okońska-Walkowicz A., Plebańska M., Szaleniec H., *O kompetencjach kluczowych, e-learningu i metodzie projektów*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne Spółka Akcyjna, Warszawa 2009.
6. Podgórecki J., *Kompetencje komunikacyjne nauczyciela*, [w:] *Kompetencje zawodowe nauczycieli i jakość kształcenia w dobie przemian edukacyjnych*, red. Gmocha R., Krasnodębska A., Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2005.
7. Wlazik B., Fischer B., *Kompetencje nauczyciela w zreformowanym systemie edukacji*, [w:] *Kompetencje zawodowe nauczycieli i jakość kształcenia w dobie przemian edukacyjnych*, red. Gmocha R., Krasnodębska A., Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2005.
8. Wroński R., *Kształcenie nauczycieli wyznaczone potrzebą uzyskania nowych kompetencji zawodowych*, [w:] *Kompetencje zawodowe nauczycieli i jakość kształcenia w dobie przemian edukacyjnych*, red. Gmocha R., Krasnodębska A., Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole 2005.
9. *Anatomia programowa uczelni. Ramy kwalifikacji dla szkolnictwa wyższego*, red. Chmielecka E., Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa, http://www.bjk.uw.edu.pl/files/pdf/Podrecznik_Ramy_kwalifikacji_dla_szk_wyzzsz.pdf, dostęp 31.03.2015.
10. Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polski, Warszawa 18.06.2014. Poz. 803 Rozporządzenie ministra edukacji narodowej z dnia 30.05.2014 zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół, <http://dokumenty.rcl.gov.pl/D2014000080301.pdf>, dostęp 31.03.2015.
11. *Encyklopedia PWN*, <http://encyklopedia.pwn.pl/szukaj/kompetencje.html>, <http://encyklopedia.pwn.pl/szukaj/technika.html>, dostęp 31.03.2015.
12. *Leksykon PWN*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1972.
13. *Nutricia Polska*, <http://www.nutricia.com.pl>, dostęp 31.03.2015.
14. *Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych, których ukończenie umożliwia uzyskanie świadectwa dojrzałości po zdaniu egzaminu maturalnego*, załącznik nr 4, Biuletyn Informacji Publicznej, http://www.bip.men.gov.pl/men_bip/akty_prawne/rozporzadzenie_20081223_zal_4.pdf, dostęp 31.03.2015.

15. *Słownik Języka Polskiego PWN*, <http://sjp.pwn.pl/szukaj/kompetencja.html>, <http://sjp.pwn.pl/szukaj/umiej%C4%99tno%C5%9B%C4%87.html>, <http://sjp.pwn.pl/szukaj/technika.html> , dostęp 310.03.2015.