

Arkadiusz MEŻYK

## PROBLEMY WSPÓŁPRACY NAUKI Z PRZEMYSŁEM

**Streszczenie:** W pracy omówiono podstawowe problemy współpracy pomiędzy pracownikami naukowymi oraz jednostkami przemysłowymi. Zaprezentowano stosowane w OBRUM formy wspólnej działalności naukowo-badawczej i omówiono rolę Centrum Badawczo-Rozwojowego w transferze technologii. Jako szczególnie efektywną formę wspólnej działalności naukowo-badawczej i wdrożeniowej wskazano tworzenie konsorcjów naukowo-przemysłowych.

**Słowa kluczowe:** transfer technologii, współpraca naukowo-przemysłowa, konsorcjum naukowo-przemysłowe.

### 1. OGÓLNE UWARUNKOWANIA WSPÓŁPRACY

W dobie gwałtownego rozwoju technologicznego gospodarki światowej zagadnienia współpracy nauki z przemysłem stają się niezwykle ważnym czynnikiem warunkującym konkurencyjność i atrakcyjność wytwarzanych wyrobów, a co za tym idzie sukces ekonomiczny. Obecnie koncentrujemy się na budowaniu gospodarki opartej na wiedzy, a zatem uczestnictwo w tym procesie podmiotów naukowych oraz jednostek badawczo-rozwojowych staje się niezbędnym motorem napędowym przemian gospodarczych [1],[2],[4],[7]. Wydaje się, że nikogo obecnie nie trzeba przekonywać do takich stwierdzeń. Jednak rzeczywistość jest bardziej złożona [1],[4].

W jednej z publikacji dotyczących strategii innowacji i współpracy jednostek naukowych z przemysłem w Polsce [9] postawiono zaczepną tezę, że nauka i przemysł to dwa światy żyjące obok siebie, pomiędzy którymi nie ma łączności. Mieszkańcy każdego z tych światów słyszeli o tym drugim, ale traktują to jako mit. Od czasu do czasu pojedynczy przedstawiciele jednego świata przenikają do drugiego budząc tam zdumienie. Jak zmienić tę sytuację? Przede wszystkim należy stworzyć narzędzia i procedury oraz ustanowić platformy wzajemnej efektywnej komunikacji między sferą nauki i biznesu.

Dzięki zapisom uchwalonej w 2005 roku ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym” uczelnie mają możliwość tworzenia centrów transferu technologii w celu sprzedaży lub nieodpłatnego przekazywania wyników badań i prac rozwojowych do gospodarki. Centra takie mogą być tworzone jako jednostki ogólnouczelniane, działające w oparciu o regulamin zatwierdzony przez senat uczelni, bądź też jako spółki handlowe lub fundacje i działać w oparciu o odpowiednie dokumenty ustrojowe. Jednostki te umożliwiają zatem uczelniom lepszy kontakt z praktyką gospodarczą i czynny udział w procesach gospodarczych.

Centrum Transferu Technologii utworzono także w Politechnice Śląskiej, ponadto powołano kilka specjalistycznych centrów do obsługi szczególnie ważnych obszarów działalności naukowej. Jedną z takich dedykowanych jednostek jest utworzone w tym roku Centrum Technologii Obronnych, będące pozawydziałową jednostką organizacyjną Politechniki Śląskiej, powołaną do prowadzenia działalności naukowo-badawczej, rozwojowej i usługowej w zakresie technologii o przeznaczeniu wojskowym i policyjnym. Zapewniono tym samym możliwość tworzenia odpowiednich narzędzi współpracy pomiędzy sferą nauki, a przemysłem.

Głównym problemem staje się jednak właściwe formułowanie transferowanej myśli naukowej do przemysłu, a jednocześnie jasne i precyzyjne określenie efektów oczekiwanych przez podmioty gospodarcze. Inaczej mówiąc, chodzi o takie samo rozumienie i postrzeganie tych samych problemów oraz wyników realizowanych wspólnie projektów.

Dla osób pracujących w firmach typowo produkcyjnych trudnym do zaakceptowania staje się tryb prac badawczo-rozwojowych, w wyniku którego powstaje demonstrator technologii, w pewnej części będący wynikiem dopasowania elementów na stworzonym w warunkach warsztatowych obiekcie fizycznym.

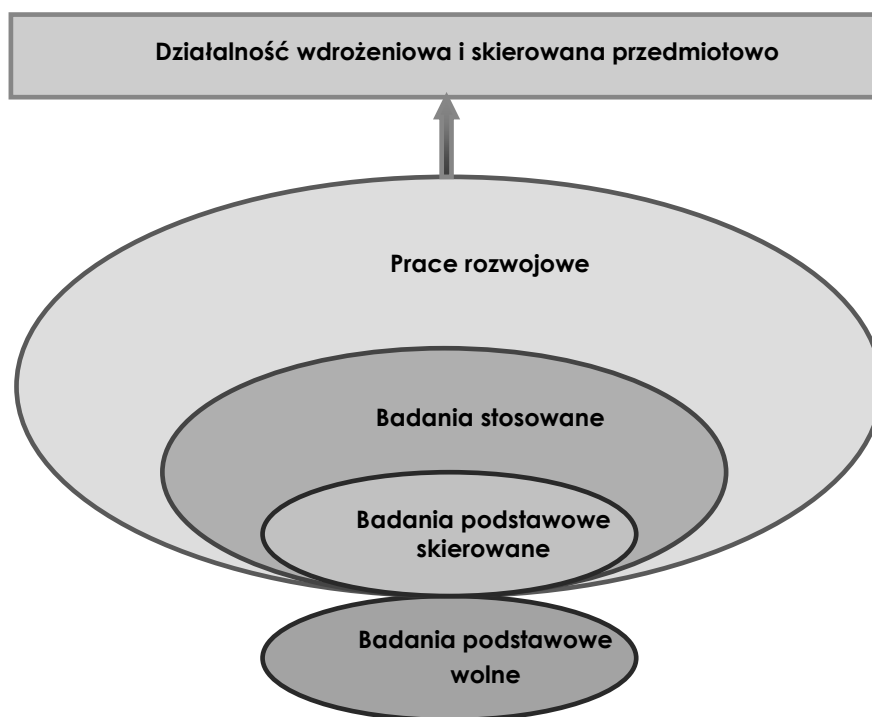
Z drugiej jednak strony badacze nie rozumieją czasochłonnych procedur wytwarzania poszczególnych komponentów, wynikających z przyjętego w firmie obiegu dokumentów i procedur realizacji procesu wytwórczego. Ponadto, w przypadku wszelkiego rodzaju analiz i ekspertyz zleczanych uczelniom, problemem staje się nadmierne teoretyzowanie, przy jednoczesnym braku jednoznacznie formułowanych wniosków, nadających się do bezpośredniego wdrożenia w praktyce przemysłowej.

Po części wyjaśnienie tego zjawiska można znaleźć na rysunku 1, mianowicie w większości pracownicy uczelni zajmują się badaniami podstawowymi, w wielu przypadkach zaś brakuje im doświadczenia w zakresie badań stosowanych, czy też prac rozwojowych.. Brak takiego doświadczenia, płynącego np. z pracy w przemyśle, utrudnia precyzyjne formułowanie utylitarnych wniosków końcowych, niejednokrotnie niosących za sobą także poważne skutki finansowe

Osiągnięcie wymaganego poziomu specjalistycznej wiedzy praktycznej wymaga, nawet od naukowca, udziału w wielu wspólnych projektach, bądź kilkuletniego doświadczenia w przemyśle. Z drugiej strony natomiast przemysł oczekuje od naukowców „cudownych” rozwiązań, które można łatwo i tanio wdrożyć do produkcji.

Istotną sprawą staje się zatem właściwe kształcenie przyszłych inżynierów, w tym także kadry naukowej, oparte o rzeczywisty kontakt z przemysłem, np. poprzez włączanie studentów do realizacji projektów oraz praktyki przemysłowej. Szczególną rolę w tym względzie mogą pełnić prace przejściowe i dyplomowe studentów ostatnich semestrów studiów technicznych. Prace takie, realizowane jako część projektu, z jednej strony pozwalają studentowi na zdobywanie odpowiedniej wiedzy i umiejętności, z drugiej umożliwiają firmie kontakt z uczelnią i dostęp do nowoczesnej bazy badawczej. Student poznaje środowisko pracy firmy i częściowo tematykę realizowanych w niej projektów, a po ukończeniu studiów

staje się świetnym, sprawdzonym i przygotowanym do pracy w danej firmie kandydatem do zatrudnienia.



**Rys.1. Związek pomiędzy działalnością wdrożeniową, a pracami badawczo-rozwojowymi [5]**

Pracownik taki przyspiesza zastosowanie efektów zrealizowanego projektu i transfer technologii z uczelni do praktyki przemysłowej. Realizacja tego typu działań jest możliwa na podstawie umów o współpracy pomiędzy uczelnią, a zakładem przemysłowym. Umowa taka została podpisana m.in. pomiędzy Wydziałem Mechanicznym Technologicznym Politechniki Śląskiej oraz Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Urządzeń Mechanicznych OBRUM sp. z o.o., i obejmuje obecnie grupę studentów zatrudnionych w Zakładzie Rozwoju.

Studenci VIII semestru studiów, pod nadzorem pracowników Ośrodka oraz pracowników uczelni, uczestniczą w procesie projektowo-konstrukcyjnym, a w następnym roku będą realizować prace przejściowe i dyplomowe. Pilotażowy system staży obejmuje także wybranych pracowników naukowych Wydziału oraz uczestników studiów doktoranckich, którzy w ramach części etatu zostają włączeni do prac realizowanych przez Ośrodek, mając przy tym możliwość prowadzenia badań własnych.

Spodziewanym efektem będą otwarte przewody doktorskie w zakresie tematyki badawczej Ośrodka, których wyniki końcowe będą wdrożone także w procesie projektowo-konstrukcyjnym i produktach Ośrodka. Doktoranci uczelni tym samym zyskują możliwość realizacji ciekawych tematów o charakterze użytkowym oraz zdobywają doświadczenie przemysłowe, a w przypadku kontynuowania zatrudnienia w uczelni - są dobrze przygotowani do współpracy z przemysłem.

## **2. CENTRUM BADAWCZO-ROZWOJOWE JAKO POMOST POMIĘDZY NAUKĄ I PRZEMYSŁEM**

Ważną rolę w zapewnieniu efektywnej i owocnej współpracy pomiędzy jednostkami naukowymi i praktyką przemysłową pełnią ośrodki posiadające status centrum badawczo-rozwojowego. Ze względu na prowadzenie prac badawczo-rozwojowych, czyli badań stosowanych, potrafią one łatwiej zaadoptować efekty działalności naukowej uczelnianych zespołów badawczych, a jednocześnie ich baza warsztatowa, ze specjalistycznym wyposażeniem, umożliwi szybsze wdrażanie wyników prac badawczo-rozwojowych.

Ośrodki, pełniąc rolę pomostu i płaszczyzny porozumienia pomiędzy nauką i przemysłem, spełniają istotną rolę w zwiększaniu innowacyjności produktów i budowaniu gospodarki opartej na wiedzy.

W dobie gospodarki rynkowej dawne jednostki badawczo-rozwojowe zostały w większości skomercjalizowane i skonsolidowane w ramach prowadzonej tematyki badawczej. Obecnie coraz częściej muszą one konkurować z prężnymi, nowo powstającymi firmami komercyjnymi, świadczącymi usługi inżynierskie.

Wyłączne korzystanie z tego typu partnerów staje się jednak w pewnym momencie mało opłacalne dla rozwijającej się firmy, gdyż powoduje zanik własnych prac badawczo-rozwojowych, związanych z rozwojem produktów, a ponadto nie gwarantuje zachowania pełnej poufności prac badawczych i planowanych kierunków rozwoju produktów. W konsekwencji, w wyniku ewolucji każdej innowacyjnej firmy, powstaje potrzeba rozwijania własnej komórki badawczo-rozwojowej, a w przypadku dużych jednostek gospodarczych - nawet własnych centrów badawczych.

W dużych grupach kapitałowych obserwuje się wydzielanie takich jednostek badawczo-rozwojowych, działających na rzecz całej grupy, które pełnią dodatkowo rolę koordynatora współpracy naukowo-przemysłowej i unifikują program produkcyjny korporacji przez optymalne wykorzystanie jej potencjału rozwojowego i produkcyjnego.

Przykłady takich mechanizmów można np. zaobserwować w działających w województwie śląskim dużych grupach kapitałowych branży maszyn górniczych, które w wyniku transformacji własnej struktury organizacyjnej utworzyły i systematycznie rozwijają swoje niezależne ośrodki prowadzące prace badawczo-rozwojowe na rzecz całej grupy i organizujące współpracę z uczelniami technicznymi oraz innymi ośrodkami badawczo-rozwojowymi.

Zbudowanie od podstaw nowoczesnego centrum badawczo-rozwojowego, szczególnie w zakresie niszowych technologii, jest procesem trudnym, kosztownym i czasochłonnym, dlatego też warto restrukturyzować istniejące już jednostki, dostosowując je do realiów współczesnego rynku i współpracy z firmami danej grupy kapitałowej.

## **3. SZCZEGÓLNE ROZWIĄZANIA WSPÓŁPRACY W OBRUM sp. z o.o.**

Wieloletnia tradycja Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Urządzeń Mechanicznych OBRUM sp. z o.o. we współpracy z różnymi uczelniami technicznymi, a w szczególności

z Politechniką Śląską, prowadzi do wypracowania pewnych modeli współpracy, które zapewniają obopólne korzyści.

Działania takie muszą przybierać różne formy, a ich synergiczne oddziaływanie prowadzi do osiągnięcia zamierzonego celu, którym jest tworzenie innowacyjnych produktów na wysokim poziomie technologicznym, możliwych do wdrożenia w warunkach polskiego przemysłu.

Rozwijane są zatem następujące formy aktywizacji naukowej i wspólnych działań:

- organizacja staży przemysłowych dla uczestników studiów doktoranckich oraz pracowników uczelni,
- tworzenie wspólnych środowiskowych laboratoriów badawczych,
- organizacja konsorcjów naukowo-przemysłowych do realizacji wspólnych projektów i tematów badawczych,
- współorganizowanie seminariów i konferencji naukowych,
- udział pracowników naukowych uczelni w Radzie Naukowej.

Jednym z najbardziej efektywnych sposobów aktywizacji i rozwijania współpracy nauki z przemysłem jest tworzenie konsorcjów naukowo-przemysłowych, powoływanych do realizacji ściśle określonych projektów. Konsorcjum takie tworzą eksperci z różnych dziedzin, o różnym stopniu połączenia wiedzy naukowej z doświadczeniem i o różnej świadomości potrzeb oraz mechanizmów przemysłowo-rynkowych.

Model współpracy nauki z przemysłem, bazujący na tworzeniu konsorcjów naukowo-przemysłowych, jest bardzo dobrze rozbudowany w Finlandii, która w ciągu ostatnich lat stała się niekwestionowanym potentatem w zakresie nowoczesnych technologii, w tym wojskowych, a miasto Oulu [6], jeszcze niedawno zagrożone wyludnieniem, porównywane jest obecnie do „Doliny Krzemowej Północy”.

Gwałtowny rozwój technologiczny Finlandii jest efektem mądrej polityki w zakresie współpracy nauki z przemysłem, w tym tworzenia konsorcjów naukowo-przemysłowych. Prawidłowo zbudowana struktura konsorcjum naukowo-przemysłowego powinna zawierać następujące podmioty [3]:

- Instytucje prowadzące badania podstawowe, które dostarczają wiedzy z danej dziedziny nauki i wspierają konsorcjum pracami naukowo - badawczymi na poziomie ogólnym.
- Instytucje badań stosowanych (CBR), wdrażające otrzymane wyniki badań podstawowych, które prowadzą badania stosowane oraz rozwijają nowe rozwiązania z uwzględnieniem czynników gospodarczych.
- Partnerzy przemysłowi - wytwórcy komponentów, technologii i gotowych produktów, tworzący - na podstawie wyników badań - nowe technologie i produkty oraz przygotowujący procesy produkcyjne i działania marketingowe. Istotną rolą tego partnera konsorcjum naukowo-przemysłowego jest także przekazywanie instytucjom naukowym swoich opinii, ocen i sugestii, jeszcze w trakcie prac badawczych.

- Instytucje finansujące badania prowadzone przez konsorcjum, sprawujące nadzór nad właściwym wykorzystaniem funduszy, realizujące badania przydatności wyników prac badawczych w praktyce oraz rozwoju kompetencji instytucji naukowo-badawczych.

Działalność w ramach konsorcjum naukowo-przemysłowego przynosi wszystkim uczestnikom korzyści z wyników zakończonego sukcesem przedsięwzięcia. Jednostki naukowo-badawcze zyskują doświadczenie praktyczne i weryfikację przydatności realizowanych kierunków i otrzymanych wyników swoich badań. Dodatkowym efektem jest rozbudowa bazy naukowo-badawczej i wzrost prestiżu jednostki w środowisku zarówno naukowym, jak i przemysłowym.

Ponadto, w przypadku uczelni technicznych, skutkuje to zwiększeniem jej atrakcyjności wśród potencjalnych kandydatów na studia - uczelnie z rozbudowaną i ugruntowaną współpracą z przemysłem nie mają problemów z naborem, nawet w warunkach zmniejszającego się zainteresowania studiami technicznymi. Firmy uczestniczące w konsorcjum zyskują natomiast nowoczesną wiedzę w zakresie tematyki projektu zweryfikowaną z wykorzystaniem drogiej aparatury naukowej, a także możliwość rozwijania kompetencji własnej kadry inżynierskiej. Wzajemne powiązania finansowe partnerów konsorcjum gwarantują racjonalne wykorzystanie przyznanych środków projektu.

Wszystkie zalety konsorcjów naukowo-przemysłowych sprawiają, że tworzenie takich konsorcjów jest obecnie preferowane przy opiniowaniu projektów rozwojowych i celowych. Osobnym problemem staje się dobór partnerów do udziału w konsorcjum. Jednak doświadczenia płynące z realizowanych i zakończonych już projektów szybko weryfikują opinię na temat danej jednostki, a jednocześnie stymulują partnerów konsorcjum do zwiększonej dbałości o efekty wykonanych prac.

OBRUM sp z o.o. obecnie realizuje kilka projektów w formie konsorcjów naukowo-przemysłowych, pełniąc w nich rolę lidera bądź też partnera. Doświadczenia Ośrodka w tym zakresie są pozytywne, a uzyskane efekty synergii kompetencji partnerów konsorcjów byłyby niemożliwe do osiągnięcia innymi metodami.

Dodatkowym efektem działania w ramach konsorcjów jest synergia w zakresie bazy laboratoryjnej i badawczej. Ze względu na inną specyfikę badań podstawowych i stosowanych praktycznie niemożliwe jest posiadanie przez poszczególne jednostki pełnego wyposażenia w zakresie aparatury naukowo-badawczej. Stąd też tendencje tworzenia laboratoriów środowiskowych, koordynujących dostęp do specjalistycznej aparatury naukowej, a jednocześnie przyczyniających się do lepszego wykorzystania posiadanych w tym zakresie zasobów i zmniejszenia kosztów eksploatacji. Umowa o utworzeniu takiego laboratorium została podpisana pomiędzy Wydziałem Mechanicznym Technologicznym Politechniki Śląskiej oraz Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym OBRUM sp. z o.o. Efektem tego jest wzajemne udostępnianie aparatury badawczej i realizacja usług badawczych pomiędzy obiema jednostkami, w wielu przypadkach bezgotówkowo, na zasadzie kompensaty prac.

#### 4. PODSUMOWANIE

Współpraca nauki z przemysłem jest istotnym czynnikiem rozwoju zarówno ośrodków naukowych, jak i jednostek przemysłowych funkcjonujących w nowoczesnej gospodarce opartej na wiedzy. Wspólna realizacja projektów o charakterze użytkowym, których wyniki mogą znaleźć zastosowanie w przemyśle, stymuluje naukowców do ukierunkowania działań w stronę najbardziej pożądanej tematyki badawczej, a także zapewnia dodatkowe środki finansowe i rozwój zaplecza laboratoryjno-badawczego.

Ponadto problemy zgłaszane z przemysłu mogą inspirować nowe kierunki działalności naukowo-badawczej. Przemysł natomiast, dzięki takiej współpracy, uzyskuje dostęp do najnowszej wiedzy na temat osiągnięć danej dziedziny techniki, uzupełniony o wiedzę i doświadczenie badawcze partnerów naukowych.

Jednym z najbardziej efektywnych sposobów współpracy naukowo-przemysłowej jest obecnie tworzenie konsorcjów do realizacji projektów oraz organizowanie wspólnych środowiskowych laboratoriów badawczych. Wspólne działania w ramach jednego projektu przyczyniają się do integracji środowisk, a także lepszego zrozumienia specyfiki, potrzeb i problemów każdego z partnerów współpracy naukowo-przemysłowej.

#### 5. LITERATURA

- [1] *Bariery współpracy przedsiębiorców i ośrodków naukowych*, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Departament Wdrożeń i Innowacji, 2006.
- [2] Gadomski R.: *"Innowacje a konkurencyjność przedsiębiorstwa"*. Problemy Zarządzania, 1/2004 (3): 20 – 31 ISSN 1644 - 9584, Wydział Zarządzania UW.
- [3] Mazurkiewicz A., red.: *Rozwój metod transformacji wiedzy i transferu technologii*, Sprawozdanie z realizacji Projektu Badawczego Zamawianego PW-004/ITE/01/2004, Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom, 2006.
- [4] Marszałec J. „Konsorcja naukowo - przemysłowe jako metoda poprawy efektywności współpracy nauki z przemysłem: perspektywa nauki“: Raport z projektu doradczego wykonanego dla Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w listopadzie 2006.
- [5] Sosnowska A, i inni: *„Jak wdrażać innowacje technologiczne w firmie”*, PARP, Warszawa, 2005.
- [6] Szopik K.: *„Działalność badawczo-rozwojowa w Polsce”*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 453, 2007
- [7] Morris D., Donnelly T., and Hyry M.: *The Oulu Phenomenon*, Conference “Towards a New Nordic Regionalism” Balestrand, Norway, 2006.
- [8] Żołnierski A.: *„Potencjał innowacyjny polskich małych i średnich przedsiębiorstw”*, PARP, Warszawa, 2005.
- [9] [http://pryzmat.pwr.wroc.pl/Pryzmat\\_181/181dfn.html](http://pryzmat.pwr.wroc.pl/Pryzmat_181/181dfn.html)

## **COOPERATION ISSUES OF SCIENCE WITH INDUSTRY**

**Summary:** Basic cooperation issues among researchers and industrial entities were discussed in the paper. Research-development activities forms applied in OBRUM were presented and the role of research-development centre in transferring the engineering. Establishing the scientific and industrial consortia has been indicated as especially effective form of common research and development and implementation activities.

**Key words:** transfer of engineering, scientific and industrial cooperation, scientific and industrial consortium.

Recenzent: prof. dr hab. inż. Jerzy ŚWIDER