

# Wykorzystanie dostępnych źródeł wiedzy jako czynnika innowacji w górnictwie

## Sources of knowledge used for innovations in mining industry



Dr inż. Jerzy Mieszaniec\*)



Dr inż. Romuald Ogrodnik\*)

**Treść:** Przedsiębiorstwo dla prowadzenia działalności innowacyjnej potrzebuje wiedzy o swoich możliwościach i potrzebach. W artykule dokonano analizy kształtowania się oceny znaczenia wykorzystywanych przez przedsiębiorstwa górnicze w działalności innowacyjnej źródeł wiedzy. Wskazano na związek oceny znaczenia poszczególnych źródeł wiedzy z kształtowaniem się struktury nakładów finansowych na działalność innowacyjną. Ocenę znaczenia zewnętrznych źródeł wiedzy zestawiono z oceną korzyści odnoszonych ze współpracy prowadzonej przez przedsiębiorstwa górnicze z innymi podmiotami ze swojego otoczenia.

**Abstract:** In order to run innovation activities, a company requires knowledge on its capabilities and needs. This paper presents an analysis of evaluation of the meaning of knowledge sources used in innovation activities by mining companies. The relation between the evaluation of meaning of particular knowledge sources and shape of the structure of expenditures on innovation activities was indicated. The evaluation of meaning of the external sources of knowledge were compared to the evaluation of benefits from cooperation between mining companies and companies with a similar business profile.

### Słowa kluczowe:

*innowacje, górnictwo, zarządzanie wiedzą*

### Key words:

*innovation, mining, knowledge management*

## 1. Wprowadzenie

Górnictwo, jak każda inna branża, dla swojego funkcjonowania i rozwoju potrzebuje innowacji. Są one konieczne, by móc zaoferować konkurencyjny cenowo i spełniający jakościowe oczekiwania rynku surowiec, uzyskiwany z pokładów złóż o różnych warunkach geologiczno-górnicznych. W górnictwie bardzo duże znaczenie odgrywają innowacje również dla zapewnienia i podnoszenia poziomu bezpieczeństwa pracy pracowników i ograniczania szkodliwych wpływów na środowisko, co poruszono m.in. w pracy [7].

Wprowadzanie innowacji w modelu podażowym liniowego procesu innowacyjnego jest inicjowane pojawieniem się nowych technologii i wynalazków, a w modelu popytowym zmieniającymi się preferencjami i potrzebami klientów. Obydwa modele wymagają wykorzystania przez przedsiębiorstwo w procesie innowacyjnym odpowiednich źródeł wiedzy o nowych możliwościach lub potrzebach.

## 2. Ocena znaczenia źródeł wiedzy wykorzystywanych dla innowacji

Wiedza wykorzystywana w działalności innowacyjnej może pochodzić z wewnątrz przedsiębiorstwa lub z jego otoczenia. Biorąc pod uwagę, że proces innowacyjny w przedsiębiorstwie jest zależny od powiązań przedsiębiorstwa w pionowym łańcuchu produkcyjnym, tj. powiązań z dostawcami i odbiorcami, często źródłem innowacji może być konieczność dostosowania do zmian zachodzących u odbiorców lub dostawcy mogą podjąć proces ulepszeń ze względu na nowe wymagania przedsiębiorstwa, będącego ich kontrahentem. Wśród zewnętrznych partnerów w systemie innowacyjnym będących źródłem informacji dla innowacji w firmie, autorzy modelu Padmora [8] wymieniają inne działy firmy, dostawców, firmy podobne czyli np. konkurentów, klientów oraz sektor publiczny. Uważają oni, że inne działy firmy mogą tworzyć kompleksowy system innowacyjny – obejmujący wystarczającą liczbę partnerów w dużej wielooddziałowej firmie.

Główny Urząd Statystyczny, przeprowadzający co dwa lata badania działalności innowacyjnej przedsiębiorstw,

\*) AGH w Krakowie

podzielił źródła informacji wykorzystywane w działalności innowacyjnej na 4 grupy:

I. Źródła wewnętrzne:

- wewnątrz przedsiębiorstwa (własne zaplecze badawczo-rozwojowe, kadra kierownicza, służby marketingowe, dział sprzedaży itd.);
- inne przedsiębiorstwa należące do grupy przedsiębiorstw.

II. Źródła rynkowe:

- dostawcy maszyn i urządzeń technicznych, wyposażenia, materiałów, komponentów oraz oprogramowania;
- klienci z sektora publicznego;
- klienci z sektora prywatnego;
- konkurenci i inne przedsiębiorstwa z tej samej dziedziny działalności;
- firmy konsultingowe (konsultanci), laboratoria komercyjne i prywatne B+R.

III. Źródła instytucjonalne:

- placówki naukowe PAN;
- jednostki badawczo-rozwojowe (tzw. JBR-y);
- zagraniczne publiczne instytucje badawcze;
- szkoły wyższe.

IV. Pozostałe źródła:

- konferencje, targi, wystawy;
- czasopisma i publikacje naukowe/techniczne/handlowe;
- towarzystwa i stowarzyszenia naukowo-techniczne, specjalistyczne i zawodowe.

W ramach przeprowadzanych przez GUS badań, przedsiębiorstwa są pytane o źródła informacji wykorzystywane do wprowadzania innowacji. Są one również proszone o dokonanie oceny znaczenia poszczególnych źródeł informacji dla prowadzonej działalności innowacyjnej (tabl.1).

Tablica 1 przedstawia jaka część przedsiębiorstw zaliczanych do sekcji PKD górnictwo oceniła znaczenie poszczególnych źródeł informacji jako „wysokie” oraz jakie zmiany zachodziły w tym zakresie pomiędzy wynikami kolejnych badań

przeprowadzanych w cyklu dwuletnim w okresie 2002÷2012.

Mimo zmieniającego się udziału procentowego już od ponad 10 lat największy odsetek przedsiębiorstw górniczych wskazuje źródła leżące wewnątrz przedsiębiorstwa jako te o największym znaczeniu dla prowadzonej działalności innowacyjnej. Kolejne źródło według odsetka wskazań wysokiego znaczenia to dostawcy wyposażenia, materiałów, komponentów i oprogramowania. W badaniach obejmujących lata 2006÷2008 udział wskazań wysokiego znaczenia tego źródła informacji zrównał się z odsetkiem wskazań źródła, które stanowili klienci i które we wcześniejszych edycjach badań zajmowało drugą pozycję pod względem odsetka przedsiębiorstw górniczych nadających mu wysoką ocenę znaczenia. W badaniach GUS obejmujących lata 2010÷2012 miejsce klientów jako źródła informacji o wysokim znaczeniu zostało zajęte przez konferencje, targi i wystawy, natomiast klienci (licząc łącznie tych z sektora publicznego i prywatnego) zajęli miejsce zajmowane dotychczas przez źródło instytucjonalne, którym były szkoły wyższe. Świadczyć to może o zaabsorbowaniu przedsiębiorstw górniczych rozwiązywaniem własnych problemów poprzez działalność innowacyjną, a nie szukaniem innowacyjnych rozwiązań służących lepszemu zaspokojeniu oczekiwań klientów, którzy jako źródło informacji od 2008 roku mają wysokie znaczenie dla mniejszego odsetka przedsiębiorstw górniczych niż dostawcy, a od 2010 roku niż konferencje, targi i wystawy.

### 3. Nakłady na źródła wiedzy o wysokim znaczeniu dla innowacji

Struktura nakładów na działalność innowacyjną ponoszonych przez przedsiębiorstwa górnicze (Tab. 2) wydaje się częściowo odzwierciedlać to jak wiele przedsiębiorstw górniczych przypisuje danemu źródłu informacji wysokie znaczenie.

**Tablica 1. Źródła informacji dla innowacji w przedsiębiorstwach górniczych**  
**Table 1. Sources of information for innovations in mining enterprises**

Typ źródła	Źródło	Przedsiębiorstwa, które oceniły znaczenie danego źródła jako „wysokie” w %				
		2002-2004	2004-2006	2006-2008	2008-2010	2010-2012
Źródła wewnętrzne	Wewnątrz przedsiębiorstwa	43,6	46,0	50,8	31,6	36,0
	Inne przedsiębiorstwa z tej samej grupy	5,1	1,6	4,6	10,5	9,3
Źródła rynkowe	Dostawcy wyposażenia, materiałów, komponentów i oprogramowania	7,7	9,5	16,9	19,3	17,3
	Klienci <sup>(a)</sup> z sektora publicznego <sup>(b)</sup> z sektora prywatnego)	23,1	19,0	16,9	14,0	10,7 <sup>(a)</sup> 4,0 <sup>(b)</sup>
	Konkurenci i inne przedsiębiorstwa z tej samej dziedziny działalności	12,8	7,9	15,4	10,5	5,3
	Firmy konsultingowe, laboratoria komercyjne i prywatne instytucje B+R	-	4,8	10,8	5,3	12,0
Źródła instytucjonalne	Placówki naukowe PAN	2,6	4,8	7,7	8,8	6,7
	Jednostki badawczo-rozwojowe – instytuty badawcze	2,6	12,7	7,7	8,8	12,0
	Zagraniczne instytucje badawcze	2,6	0,0	1,5	5,3	4,0
	Szkoły wyższe (krajowe i zagraniczne)	10,3	11,1	16,9	12,3	8,0
Pozostałe źródła	Konferencje, targi, wystawy	-	4,8	6,2	12,3	16,0
	Czasopisma i publikacje naukowe/techniczne/handlowe	7,7	9,5	12,3	8,8	8,0
	Towarzystwa i stowarzyszenia naukowo-techniczne, specjalistyczne i zawodowe	5,1	3,2	3,1	7,0	4,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1, 2, 3, 4, 5]

**Tablica 2. Struktura procentowa nakładów na działalność innowacyjną w górnictwie w latach 2002÷2012**  
**Table 2. Percentage of expenditures on innovation activity in mining industry in 2002÷2012**

Wyszczególnienie		2002÷2004	2004÷2006	2006÷2008	2008÷2010	2010÷2012
		%	%	%	%	%
Działalność B+R		4,00	4,03	3,90	4,75	17,48
Zakup wiedzy ze źródeł zewnętrznych		1,19	0,49	0,10	0,00	1,50
Zakup oprogramowania		0,00	1,91	1,30	2,5	2,58
Nakłady inwestycyjne	budynki i budowle	32,02	18,54	36,47	18,29	12,89
	maszyny i urządzenia techniczne	56,35	74,92	56,43	72,54	64,98
	w tym z importu	6,07	0,00	1,45	5,05	
Szkolenie personelu związane z działalnością innowacyjną		0,31	0,11	0,25	0,20	0,48
Marketing związany z wprowadzaniem nowych i zmodernizowanych wyrobów		0,06	0,00	0,10	0,02	0,10

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1, 2, 3, 4, 5]

Od lat poziom nakładów na finansowanie działalności badawczo-rozwojowej w przedsiębiorstwach górniczych kształtował się na znikomym poziomie około 4 %, ale badania działalności innowacyjnej przedsiębiorstw w latach 2010÷2012 przeprowadzone przez GUS, wykazały dziesięciokrotny wzrost nakładów w cenach bieżących na ten rodzaj działalności i tym samym udział procentowy nakładów na działalność badawczo-rozwojową w nakładach na działalność innowacyjną ogółem osiągnął poziom 17,5 %, tj. był o 0,5 punktu procentowego wyższy od średniej dla przedsiębiorstw przemysłowych zanotowanej w tych badaniach GUS.

Tak istotny wzrost nakładów na działalność badawczo-rozwojową jest bardzo dobrym symptomem biorąc pod uwagę, że największy odsetek przedsiębiorstw górniczych wskazuje właśnie wewnętrzne źródła wiedzy jako te o największym znaczeniu dla wprowadzania innowacji.

W pozycji tej ujmuje się nakłady na wewnętrzną i zewnętrzną działalność badawczo-rozwojową, czyli wszystkie nakłady finansowe na działalność wykonywaną w ramach jednostki oraz kwoty wypłacane na działalność B+R wykonywaną poza jednostką. W statystyce B+R uwzględnia się zarówno koszty bieżące, jak i całokształt działalności badawczo-rozwojowej realizowanej w ramach przedsiębiorstwa, która obejmuje działalność mającą w założeniu przyczynić się do rozwoju i wdrożenia innowacji w obrębie produktów lub procesów, bądź innowacji marketingowych czy organizacyjnych, jak i badania podstawowe niezwiązane bezpośrednio z tworzeniem konkretnej innowacji. [9]

Nakładem podnoszącym wartość wewnętrznych źródeł wiedzy są również nakłady na szkolenia pracowników związane z wprowadzanymi innowacjami. Wprawdzie jest to niewielka pozycja w strukturze nakładów na działalność innowacyjną, ale również zanotowała ona wzrost w ostatnim analizowanym okresie.

Działalność innowacyjna obejmuje również nabywanie dóbr kapitałowych, zarówno tych o lepszych parametrach technicznych, jak i tych, które nie charakteryzują się lepszymi parametrami technicznymi, lecz są konieczne do wdrożenia nowych lub udoskonalonych produktów czy procesów i nie zostałyaliczone do nakładów na działalność B+R.

Dostawcy wyposażenia, materiałów, komponentów i oprogramowania dla górnictwa są na drugim miejscu pod względem odsetku wskazań jako źródło informacji dla innowacji o wysokim znaczeniu. Równocześnie nakłady na zakupy inwestycyjne maszyn i urządzeń technicznych stanowią największą pozycję w strukturze nakładów na działalność innowacyjną przedsiębiorstw górniczych i można by za [6]

powtarzać wątpliwości, czy wszystkie ujemowane w nakładach na działalność innowacyjną nakłady inwestycyjne na maszyny i urządzenia oraz budynki i budowle pozostają w związku z wdrażaniem nowych lub udoskonalonych produktów czy procesów i czy są do ich wdrożenia konieczne, ale tak liczny odsetek wskazań wysokiego znaczenia dostawców jako źródła informacji wykorzystywanych dla innowacji wskazuje, że dostawcy przedstawiając swoją ofertę i dostarczając maszyny i urządzenia, stwarzające nowe możliwości, stają się kreatorem innowacji w górnictwie.

#### 4. Współpraca w działalności innowacyjnej jako źródło wiedzy dla innowacji

Nakłady na zakupy nowych maszyn i urządzeń świadczą niewątpliwie o powiązaniach handlowych, ale czy tym transakcjom handlowym towarzyszy współpraca w działalności innowacyjnej? Nie można jednoznacznie stwierdzić, jaki jest współdziałanie przedsiębiorstw górniczych w opracowaniu dostarczanych maszyn, ani jaki jest współdziałanie dostawców w opracowaniu innowacji procesowych wymagających wykorzystania tych maszyn.

Według badań działalności innowacyjnej prowadzonych przez GUS, przedsiębiorstwa górnicze deklarują jednakże współpracę w działalności innowacyjnej z dostawcami i oceniają ją jako najkorzystniejszą (tabl. 3).

Na podstawie wyników badań działalności innowacyjnej przedsiębiorstw, obejmujących lata 2008÷2010 i 2010÷2012, można zauważyć jednakże spadek odsetku przedsiębiorstw oceniających współpracę z dostawcami jako najkorzystniejszą i wzrost odsetka przedsiębiorstw oceniających jako najkorzystniejszą współpracę z instytutami badawczymi i szkołami wyższymi. Odpowiada to wzrostowi odsetka wysokich ocen źródła wiedzy, którym są instytuty badawcze, ale jeśli chodzi o szkoły wyższe, to mimo wzrostu odsetku przedsiębiorstw wskazujących współpracę z nimi jako najkorzystniejszą, notuje się systematyczny spadek wysokich ocen nadawanych szkołom wyższymi jako źródła wiedzy o wysokim znaczeniu dla innowacji.

Współpracę z klientami jako najbardziej korzystną oceniazaledwie 4,5 % prowadzących taką współpracę w zakresie działalności innowacyjnej przedsiębiorstw górniczych. Nie działa tu zatem popytowy model liniowego procesu innowacyjnego, który podkreśla rolę rynku dla kształtowania się innowacji – popyt determinuje powstawanie nowych rozwiązań.

**Tablica 3. Udział przedsiębiorstw, które w zakresie działalności innowacyjnej oceniły jako najbardziej korzystną współpracę z jednostkami partnerskimi w % w latach 2008÷2012**

**Table 3. Percentage of enterprises which cooperated in the field of innovation by type of cooperation partners which were the most valuable for innovation activities in the years of 2008÷2012 (in % of enterprises which cooperated in the field of innovation with other enterprises or institutions)**

Rodzaj współpracującej jednostki partnerskiej	Udział przedsiębiorstw sekcji PKD „Górnictwo”, które współpracę z danym rodzajem jednostek partnerskich w zakresie działalności innowacyjnej oceniły jako najbardziej korzystną w % współpracujących przedsiębiorstw w latach 2008-2012	
	2008-2010	2010-2012
Przedsiębiorstwa należące do tej samej grupy	13,0	18,2
Dostawcy wyposażenia, materiałów, komponentów i oprogramowania	43,5	31,8
Klienci	4,3	4,5
Konkurenci i inne przedsiębiorstwa z tej samej dziedziny działalności	-	4,5
Firmy konsultingowe (konsultanci), laboratoria komercyjne, prywatne instytucje B+R	8,7	-
Placówki naukowe PAN	4,3	-
Instytuty badawcze	13,0	22,7
Zagraniczne publiczne instytucje B+R	-	-
Szkoły wyższe	13,0	18,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie [4, 5]

Trzeba też zwrócić uwagę, że współpraca w zakresie działalności innowacyjnej oznacza aktywny udział we wspólnych projektach z innymi przedsiębiorstwami lub instytucjami niekomercyjnymi i zgodnie z zaleceniami GUS i OECD nie należy uważać za współpracę w zakresie działalności innowacyjnej zamawiania prac u wykonawców zewnętrznych, bez aktywnego współudziału w ich realizacji. Rzeczywista współpraca z innymi podmiotami stanowi istotny czynnik wiedzotwórczy. Umożliwia dostęp do szerszej wiedzy, do nowych technologii oraz sprzyja wymianie doświadczeń i wiedzy. Pozwala przy tym na obniżenie kosztów i ryzyka prowadzonej działalności gospodarczej. [4]

## 5. Wnioski

Zmiany innowacyjne wprowadzane w przedsiębiorstwach górniczych powinny zapewnić lepsze zaspokojenie potrzeb klientów lub usprawnić przebieg procesów w przedsiębiorstwie. Potrzebne są do tego informacje o nowych technikach i technologiach możliwych do zastosowania oraz znajomość nowych potrzeb klientów, których konieczność zaspokojenia może wymusić wprowadzenie innowacji. Ważna jest też wiedza o nowych możliwościach produktów lub usługach dostawców, które umożliwiają zmodyfikowanie własnych produktów lub procesów.

Przedsiębiorstwa górnicze za najważniejsze uznają wewnętrzne źródła wiedzy. Doceniając ich rolę w ostatnim okresie zdecydowanie zwiększyły nakłady na wewnętrzną i zewnętrzną działalność badawczo-rozwojową, służącą rozwojowi własnej wiedzy. Wzrosły również nakłady na służące temu samemu szkolenia personelu, związane z prowadzoną działalnością innowacyjną. To jednoznacznie pozytywne zmiany.

Duży odsetek przedsiębiorstw górniczych, które nadają wysokie znaczenie wiedzy, której źródłem są dostawcy, w zestawieniu z największym udziałem nakładów na zakup maszyn i urządzeń w strukturze nakładów na działalność innowacyjną oraz największym odsetkiem przedsiębiorstw

uznających współpracę w zakresie działalności innowacyjnej z dostawcami jako najkorzystniejszą, świadczy o dobrym wykorzystaniu tego źródła wiedzy.

Dość dużą zmiennością i niejednoznacznością charakteryzuje się ocena znaczenia instytucjonalnych źródeł wiedzy oraz ocena korzyści ze współpracy z nimi. Martwi też fakt niskiej oceny korzyści ze współpracy w działalności innowacyjnej z klientami oraz spadku odsetku przedsiębiorstw górniczych oceniających klientów jako źródło wiedzy o wysokim znaczeniu. Są to obszary wymagające pogłębionej analizy i szukania rozwiązań służących poprawie sytuacji.

**Publikację artykułu sfinansowano z działalności statutowej AGH nr umowy 11.11.100.693**  
**Literatura:**

1. GUS: Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2002-2004. Warszawa 2005.
2. GUS: Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2004-2006. Warszawa 2007.
3. GUS: Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2006-2009. Warszawa 2010.
4. GUS: Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2008-2010. Warszawa 2012.
5. GUS: Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2010-2012. Warszawa 2014.
6. *Mieszaniec J.*: Nakłady na działalność innowacyjną i ich struktura w przedsiębiorstwach górniczych. Przegląd Górniczy, nr 9, 2011.
7. *Mieszaniec J., Ogrodnik M.*: Zakres działalności innowacyjnej przynoszącej korzyści dla środowiska w przedsiębiorstwach górniczych. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 318, Wrocław, 2013.
8. *Padmore T., Schuetze H., Gibson H.*: Modeling Systems of innovation: An Enterprise-centered view, Research Policy 26, 1998.
9. Podręcznik Frascati. Pomiar działalności naukowo-badawczej. Proponowane procedury standardowe dla badań statystycznych w zakresie działalności badawczo-rozwojowej. OECD. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa 2006.