

GÓRNICTWO WĘGLA KAMIENNEGO

INTELIGENTNE ROZWIĄZANIA

GÓRNICTWO WĘGLA KAMIENNEGO - INTELIGENTNE ROZWIĄZANIA

**Monografia pod redakcją:
Katarzyny MIDOR i Krzysztofa MICHAŁSKIEGO**

Gliwice 2015

Recenzenci:

Prof. dr hab. inż. Edward MICHLOWICZ, Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica

Dr hab. inż. Robert ULEWICZ, prof. PCz, Politechnika Częstochowska

Każdy rozdział monografii został opracowany przez pracowników Politechniki Śląskiej, Wydziału Organizacji i Zarządzania, Instytutu Inżynierii Produkcji, Zakładu Zarządzania Jakością i Bezpieczeństwem

Redakcja i skład:

Katarzyna MIDOR

Krzysztof MICHALSKI

Projekt i opracowanie graficzne okładki:

Michał ZASADZIEN

ISBN: 978-83-65265-02-9

© Copyright by Publisher PA NOVA S.A. Gliwice

ul. Górnych Wałów 42, 44-100 Gliwice, Poland

tel. +48 32 400 41 02

Fax. +48 32 400 41 10

All rights reserved

Printed in Poland

Arkusze autorskie:

Rozdział 1	0,59 arkusza
Rozdział 2	0,57 arkusza
Rozdział 3	0,78 arkusza
Rozdział 4	0,87 arkusza
Rozdział 5	0,69 arkusza
Rozdział 6	0,67 arkusza
Rozdział 7	0,50 arkusza
Rozdział 8	0,50 arkusza
Rozdział 9	0,52 arkusza
Rozdział 10	0,61 arkusza
Rozdział 11	0,63 arkusza
Rozdział 12	0,54 arkusza
Rozdział 13	0,72 arkusza
Rozdział 14	0,88 arkusza

Utwór w całości ani we fragmentach nie może być powielany, rozpowszechniany za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających i innych, w tym również nie może być umieszczany ani rozpowszechniany w postaci cyfrowej zarówno w Internecie, jak i w sieciach lokalnych bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.

Gliwice 2015

SŁOWO WSTĘPNE

Unia Europejska w roku 2010 przyjęła strategię Europa 2020, która ma doprowadzić do poprawy sytuacji gospodarczej krajów należących do UE. W strategii tej zaproponowano trzy ściśle powiązane ze sobą priorytety dotyczące zapewnienia warunków dla rozwoju. Są to:

- rozwój inteligentny – służący budowie gospodarki opartej na wiedzy,
- rozwój zrównoważony – działania gospodarki efektywnie korzystającej z zasobów, bardziej przyjaznej środowisku i bardziej konkurencyjnej,
- rozwój sprzyjający włączeniu społecznemu – wspieranie rozwoju gospodarki o wysokim poziomie zatrudnienia.

W rozumieniu tej strategii inteligentny rozwój oznacza uzyskanie lepszych wyników w dziedzinie:

- edukacji (zachęcanie do nauki, studiów i podnoszenia kwalifikacji),
- badań naukowych/innowacji (stworzenie nowych produktów i usług, które mogą wpłynąć na zwiększenie wzrostu gospodarczego i zatrudnienia oraz pomóc w rozwiązywaniu problemów społecznych),
- społeczeństwa cyfrowego (wykorzystanie technologii informacyjnych i komunikacyjnych).

Wobec powyższego dotychczas zachodzące przemiany w polskiej gospodarce odnoszące się głównie do zjawiska konkurencyjności, powinny obecnie zostać zastąpione innowacyjnością, która ma przyczyniać się do znacznego rozwoju przedsiębiorstw, a co za tym idzie do polepszenia ich pozycji na rynku.

W Polsce jedną z branż, która musi podjąć działania na rzecz podnoszenia innowacyjności jest górnictwo, gdyż to nadal strategiczna gałąź polskiego przemysłu. Analiza struktury wydatków na innowacje w górnictwie wskazuje, że innowacje występują w sferze produktu oraz rozwiązań związanych z mechanicznym wydobyciem węgla, natomiast sfera szeroko rozumianego zarządzania jest pomijana, a jej obecnie wydatki na ten obszar działalności kopalń jest znikomy.

Z całą pewnością samo rozumienie słowa "innowacje" jest często odmienne. Autorzy opracowania przyjmują, że innowacja nie musi oznaczać „opracowania” czegoś zupełnie nowego. Innowacja może również oznaczać nowy sposób zastosowania czegoś, czym już dysponujemy, ale w innym obszarze, w innej branży przemysłu.

Dlatego też Autorzy niniejszego opracowania podjęli próbę zaproponowania działań innowacyjnych w branży górniczej w sferze zarządzania jakością i bezpieczeństwem, mając nadzieję, że innowacje te przyjęte przez menadżerów kopalń węgla kamiennego w Polsce poprawią konkurencyjność tych firm na rynku, co stało się w innych branżach stosujących już od wielu lat z powodzeniem te rozwiązania.

Niniejsza praca została sfinansowana ze środków badań statutowych o symbolu pracy BK-223/ROZ3/2015 pod tytułem „Znaczenie inżynierii produkcji w rozwoju innowacyjnych produktów i usług”, który był realizowany w Politechnice Śląskiej, Instytucie Inżynierii Produkcji.

Katarzyna MIDOR
Krzysztof MICHAŁSKI

SPIS TREŚCI

Słowo wstępne	5
Rozdział 1.	
Radosław WOLNIAK	
Koncepcja inteligentnego rozwoju w przemyśle – wprowadzenie teoretyczne	9
Rozdział 2.	
Katarzyna MIDOR	
Innowacje w przedsiębiorstwach branży górniczej w Polsce	17
Rozdział 3.	
Beata SZCZERBA, Barbara BIAŁECKA	
Ocena wykorzystania wybranych narzędzi oraz metod jakościowych wspomagających inteligentny rozwój w przemyśle górniczym	25
Rozdział 4.	
Bożena SKOTNICKA-ZASADZIEN	
Innowacyjne podejście do analizy wad obudowy zmechanizowanej stosowanej w górnictwie węgla kamiennego wykorzystujące elementy inżynierii jakości	37
Rozdział 5	
Karina HERMANN, Monika STĘPIEŃ	
Czynniki determinujące wykorzystanie innowacyjnych narzędzi wspomagających zarządzanie rewitalizacją terenów pogórnicznych	52
Rozdział 6	
Radosław WOLNIAK, Bartosz SZCZĘŚNIAK	
Informatyczne wspomaganie generowania oraz transferu wiedzy w zarządzaniu jakością na przykładzie KWK	62
Rozdział 7	
Dorota KSIĄŻEK, Mariusz LIGARSKI	
Badanie roli systemu zarządzania jakością w przedsiębiorstwie świadczącym usługi dla górnictwa – perspektywa klienta wewnętrznego	74
Rozdział 8	
Agata JUSZCZAK-WIŚNIEWSKA	
Badanie czynników wpływających na funkcjonowanie i inteligentny rozwój systemu zarządzania jakością na przykładzie dostawców kopalni	81
Rozdział 9	
Dorota WANDZICH, Grażyna PŁAZA	
Współspalanie biomasy z węglem, jako przykład inteligentnej technologii energetycznej	89

Rozdział 10	
Karolina JĄDERKO, Krzysztof KURUS	
Zagospodarowanie odpadów pogórnich w warunkach Śląska – szanse i zagrożenia	97
Rozdział 11	
Jolanta IGNAC-NOWICKA	
Analiza następstwa zdarzeń w identyfikacji zagrożeń górniczych dla opartego na wiedzy zarządzania bezpieczeństwem	106
Rozdział 12	
Jolanta IGNAC-NOWICKA, Anna GEMBALSKA-KWIECIEŃ	
Analiza wybranych zagrożeń spowodowanych postępem technologicznym w branży górniczej	115
Rozdział 13	
Anna GEMBALSKA-KWIECIEŃ	
Proces adaptacji oraz doskonalenia zawodowego nowoprzyjętych pracowników w realizacji inteligentnego rozwoju przedsiębiorstwa w obszarze zarządzania bezpieczeństwem pracy na przykładzie KWK	123
Rozdział 14	
Anna GEMBALSKA-KWIECIEŃ, Jolanta IGNAC-NOWICKA	
Partycypacja pracowników w system zarządzania bezpieczeństwem pracy w górnictwie węgla kamiennego, szansą na poprawę wewnętrznej organizacji przedsiębiorstwa i bezpieczeństwa pracy	133

Rozdział 1

KONCEPCJA INTELIGENTNEGO ROZWOJU W PRZEMYŚLE – WPROWADZENIE TEORETYCZNE

1.1 WPROWADZENIE

Koncepcja organizacji inteligentnej powstała w latach 90-tych XX wieku. Była ona odpowiedzią na zmieniające się coraz szybciej otoczenie gospodarcze, postępującą informatyzację i globalizację. Rozwój Internetu, pogłębianie się współpracy międzynarodowej i wiele innych procesów zachodzących w latach 90-tych, uległo przyspieszeniu na początku nowego milenium. Wprowadzenie koncepcji organizacji inteligentnej miało być odpowiedzią na ten trend. Miało doprowadzić do powstania takich organizacji, które będą w stanie sprostać nowym wymaganiom burzliwej gospodarki. W nowych czasach organizacje przemysłowe muszą szybko odpowiadać na zmieniające się oczekiwania klienta, zmiany technologii, wprowadzanie nowych innowacji. Nawet tak wydawałoby się konserwatywne przemysły jak górnictwo nie mogą stać w miejscu tylko muszą podążać za światowymi trendami inaczej, co pokazuje choćby obecny kryzys w jakim znalazła się Kompania Węglowa, nie będą w stanie utrzymać się na rynku.

Celem niniejszego rozdziału jest zaprezentowanie najważniejszych definicji i koncepcji składających się na koncepcję inteligentnej organizacji wychodząc z prekursorskiej wobec niej koncepcji organizacji uczącej się. Na tej podstawie przedstawiono podstawowe założenia koncepcji inteligentnego rozwoju, uwzględniając zwłaszcza jej implikacje dla przemysłu.

1.2 POJĘCIE ORGANIZACJI UCZĄCEJ SIĘ

Pojęcie organizacji inteligentnej wywodzi się z koncepcji organizacji uczącej się, która powstała, jak się przyjmuje w roku 1988 [16, 22]. Za najważniejsze jej założenia uważa się że [21]:

- uczenie się jest podstawową wartością w organizacji,
- w procesie uczenia uczestniczą wszyscy jej członkowie,
- proces uczenia się jest zaplanowany i zorganizowany,
- organizacja nie tylko wie, jak się uczyć, ale umie kreować innowacje,
- uczenie się powinno mieć charakter ciągły i świadomy.

Podstawowym pytaniem na jakie należy sobie odpowiedzieć w związku z powstaniem koncepcji organizacji uczącej się jest kwestia w jakim stopniu organizacja taka różni się od klasycznej organizacji przemysłowej. W tabeli 1.1 dokonano zestawienia najważniejszych różnic pomiędzy tradycyjnymi organizacjami a organizacją uczącą się.

Tabela 1.1 Różnice pomiędzy organizacją tradycyjną i organizacją uczącą się

Organizacja tradycyjna	Organizacja ucząca się
• karanie za popełniane błędy, • wysyłanie pracowników na kursy szkoleniowe, • działania na podstawie stałych procedur pracy, • kierownik rozdziela zadania, monitoruje oraz kontroluje personel, • wydawanie poleceń i kontrola ich wykonywania, • niepodjęcie ryzyka, ostrożne postępowanie na podstawie formalnych instrukcji, • odradzanie eksperymentowania, • prowadzenie rewizji struktur i procesów dopiero po wystąpieniu katastrofy lub radykalnych zmian w otoczeniu, • zniechęcanie personelu do sugerowania rozwiązań, • podejmowanie decyzji w oparciu o intuicję lub ustalone procedury, • utrudnienia w prowadzeniu współpracy i realizacja zadań niezależnie od innych wydziałów.	• uczenie się na błędach, • ciągły trening personelu oraz planowe szkolenie, • dostosowanie procedur pracy do sytuacji, • kierownictwo prowadzi trening i rozwój personelu, tworzy warunki pełnego wykorzystania kompetencji pracowników, • delegowanie uprawnień, decentralizacja zarządzania, • podejmowanie ryzyka, • zachęcanie do eksperymentowania, • rutynowe rewizje procedur, działanie, • zachęcanie personelu do sugerowania rozwiązań, • podejmowanie decyzji w oparciu o dane empiryczne, • ścisła współpraca, realizacja zadań razem z innymi wydziałami.

Źródło: [21]

1.3 ORGANIZACJA INTELIGENTNA

Organizacją inteligentną przyjęło się nazywać wyższą, bardziej rozwiniętą formę organizacji uczącej się. Organizacja taka posiada dobre zdolności adaptacyjne do otoczenia oraz dużą elastyczność. Jej oferowane produkty i usługi cechują się wysokim poziomem innowacyjności. Organizacja inteligentna nie tylko tworzy innowacyjne produkty, ale również stara się w możliwie maksymalnym stopniu wykorzystać wiedzę, która pochodzi z wielu dostępnych źródeł zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych. Struktura, procesy oraz technologie takiej organizacji wykazują się wysokim poziomem nowoczesności, co przekłada się na sukcesy rynkowe i umożliwia wyprzedzenie konkurentów i dalszy rozwój rynku [14, 20]. Organizacja inteligentna jest w stanie uczyć się szybciej niż zmienia się jej otoczenia, w tym również jest w stanie uczyć się w tych obszarach, których wcześniej nie były jej znane. Jest ona w stanie zadawać sobie prawidłowe pytania, które w efekcie pozwalają jej na wyznaczenie kierunków i granic działania [7, 8, 24].

Koncepcja organizacji inteligentnej jest stosunkowo młodą dziedziną nowoczesnego zarządzania przedsiębiorstwem, która powstała w odpowiedzi na stale rosnącą konkurencję [9]. Wysoka skuteczność działania organizacji inteligentnej jest osiągnięta w wyniku wykorzystania wiedzy i kompetencji wszystkich jej członków. Działanie

grupowe jest w takiej sytuacji bardziej efektywne i pozwala w większym stopniu spełnić oczekiwania klienta. W wielu przypadkach organizacje sieciowe działają w sieciowej strukturze, zapewniającej im wysoką elastyczność i charakteryzują się różnymi układami zależności międzyorganizacyjnych. Tego rodzaju współpraca przekłada się na [14]:

- szeroką wymianę informacji,
- wysoki stopień wykorzystania technologii informatycznych,
- wzrost kreatywności,
- szerokie wykorzystanie kapitału intelektualnego,
- myślenie systemowe,
- odrzucenia tradycyjnych zasad i struktur na rzecz elastycznych rozwiązań innowacyjnych.

W celu szczegółowego pokazania zależności pomiędzy organizacją uczącą się a organizacją inteligentną w tabeli 1.2 przedstawiono najważniejsze podobieństwa, a w szczególności różnice, występujące pomiędzy tymi dwoma rodzajami organizacji.

Tabela 1.2 Różnice pomiędzy organizacją uczącą się i organizacją inteligentną

Organizacja ucząca się	Organizacja inteligentna
główne podobieństwa	
• wykorzystuje zasadę myślenia systemowego, • opiera się na pracy zespołowej, • stosowana jest demokratyzacja zarządzania, • istnieje pełna otwartość informacyjna (o działaniach i wynikach).	
podstawowe różnice	
• procedury dostosowane do sytuacji, • „uczy się, jak się uczyć”, • realizuje procesy organizacyjnego uczenia się, • podstawową jednostką uczenia się jest zespół pracowniczy, • płaska struktura organizacyjna, • kierownictwo prowadzi ciągle trening personelu i planowe szkolenia – nastawienie na rozwój personelu, • ścisła współpraca, realizacja działań łącznie z innymi wydziałami, warunki do pełnego wykorzystania kompetencji pracowniczych, • delegowanie uprawnień, decentralizacja zarządzania, zachęcanie personelu do sugerowania rozwiązań i kwestionowania skuteczności pracy, • w procesie nauki buduje się wspólną wizję przyszłości oraz wspólny zestaw przekonań pracowników, • tworzy jednorodną tożsamość firmy w celu integracji wszystkich pracowników z celami organizacji, • uczenie się na błędach, podejmowanie ryzyka, zachęcanie do eksperymentowania.	• system swobodnej przedsiębiorczości wewnątrzorganizacyjnej, • posiada zdolność nauki, • profesjonalnie prowadzi procesy organizacyjnego uczenia się, angażuje do tego zespoły również spoza organizacji, • uczenie jest silnie zakorzenione i naturalne więc wchodzi na nowy poziom – zachodzi pomiędzy zespołami pracowniczymi, • struktura sieciowa, koncepcja organizacji wirtualnej „o rozmytych granicach”, • brak typowych stanowisk kierowniczych (występuje trener i inspirator), • praca zespołowa, projektowa, bazująca na wiedzy wszystkich pracowników i na innowacje, • koordynacja zadań przez uczestników zespołu, • dopuszcza istnienie odmiennych poglądów, • tworzy kulturę odmiennych zdań, • odmienne poglądy wzbogacają doświadczenie pracowników, zwiększają ich potencjał wiedzy i budzą chęć do eksperymentowania, a przez to dopuszczają możliwość popełnienia błędów, • orientacja na klientów i partnerów.

Źródło: [6]

Organizacja inteligentna, tak jak ucząca się, funkcjonując na rynku wykazuje wrażliwość na zmieniające się potrzeby klientów. Organizacja inteligentna to organizacja, której rozwój polega na rozwoju wiedzy i innowacji. Dodatkowo inteligencja takiej organizacji przejawia się jednakże tym, że szerzej pojmuje swoich partnerów zewnętrznych, na pożytek, których prowadzi swa działalność, ponieważ zalicza do nich nie tylko klientów, ale również dostawców, kooperantów, środowisko naturalne, oraz w pewnym stopniu również konkurentów [6, 27].

Wdrożenie koncepcji inteligentnej organizacji w konkretnym przedsiębiorstwie wymaga zastosowania wielu różnorodnych narzędzi, mających na celu poprawę zarządzania wiedzą i zwiększenie poziomu jej innowacyjności. W tabeli 1.3 dokonano charakterystyki najważniejszych narzędzi jakie mogą być stosowane w procesie implementacji organizacji inteligentnej.

W literaturze przedmiotu wyróżnia się osiem rodzajów inteligencji firmy. Zalicza się do nich następujące rodzaje inteligencji [11]:

1. **Inteligencja informacyjna** – jest rozumiana jako zdolność do szybkiego przyswajania informacji, ich gromadzenia, przetwarzania i przesyłania właściwym szczeblom zarządzania do podejmowania decyzji, kierowania zespołami ludzkimi oraz wszelkich innych działań.
2. **Inteligencja technologiczna** – wyrażająca się w umiejętnym tworzeniu, nabywaniu oraz wykorzystywaniu właściwych technologii, ciągłym ich doskonaleniu w celu pozyskiwania wyrobów wysokiej jakości czy też rozwijania nowych dziedzin produkcji.
3. **Inteligencja innowacyjna** – jest postrzegana jako stałe poszukiwanie rozwiązań innowacyjnych, a także stwarzanie korzystnych warunków finansowych, motywacyjnych, psychospołecznych oraz promowanie innowacji oraz kreatywnego zachowania się pracowników.
4. **Inteligencja finansowa** – przejawia się w umiejętnym gospodarowaniu finansami, ich racjonalnym dzieleniu, wydatkowaniu na cele bieżące oraz na inwestycje, które mają służyć poprawie warunków funkcjonowania firmy w przyszłości.
5. **Inteligencja marketingowa** – wyraża się w stałym budowaniu rynku, szybkim postrzeganiu życzeń oraz potrzeb klientów, umiejętności wyszukiwania nisz rynkowych oraz wchodzenia na nowe rynki.
6. **Inteligencja organizacyjna** – wyraża się w umiejętności przystosowania organizacji do zmienionych zadań, kreowania struktur prostych, elastycznych, samodzielnie operujących oraz takich, które zapewnią doskonałą komunikację wewnętrzną.
7. **Inteligencja społeczna** – wyraża się w szczególnej trosce o ludzi, stałym doskonaleniu warunków pracy, płacy, awansu, delegowaniu uprawnień itp.
8. **Inteligencja ekologiczna** – wyraża się w szczególnej trosce o ochronę środowiska oraz w stałym ograniczeniu szkodliwych emocji i działań.

Jedną z odmian organizacji inteligentnej jest organizacja fraktalna, która stanowi strukturalne połączenie rozproszonych jednostek samopodobnych i samoorganizujących się. Organizacja fraktalna jest otwartym i dynamicznym systemem, który składa się z różnego rodzaju samopodobnych sprzężeń zwrotnych między jego częściami składowymi.

W tej sytuacji fraktal, jako element systemu, wchodzi w relacje z innymi fraktalami i działa jako jednostka autonomiczna. Na przykład: jedna z fabryk fraktalnych, która jest połączona różnego rodzaju sieciami, zwłaszcza informacyjno-komunikacyjnymi z innymi fabrykami [19].

Tabela 1.3 Narzędzia stosowane w organizacji inteligentnej

Narzędzie	Charakterystyka
Zebrania pracowników	Spotkania wszystkich pracowników z udziałem kierownictwa uczelni lub poszczególnych jej jednostek (wydziałów, instytutów, katedr, zakładów, działów administracji) mogą mieć charakter informacyjny, ale także instruktażowy lub szkoleniowy. Służą zwykle zaprezentowaniu określonych problemów, dokonaniu ich analizy, poszukiwaniu rozwiązania. Może w nich uczestniczyć cały personel, jak i wybrane grupy pracowników. Spotkania obejmują dyskusję, sprzyjają wymianie poglądów, stanowią okazję do zgłaszania pomysłów, propozycji, wniosków itd.
Instruktaż indywidualny i zespołowy	Jego istotą jest przekazywanie wskazówek i uwag pracownikom przez kierownictwo, sugerowanie najwłaściwszych rozwiązań. Instruktaż stanowi dobre narzędzie dzielenia się wiedzą z podwładnymi. Skuteczność tej techniki internal relations w dużej mierze zależy od indywidualnych predyspozycji, umiejętności komunikacyjnych zwierzchnika, jego autorytetu, zaangażowania i kreatywności.
Szkolenia, treningi, seminaria	Ich podstawowym celem jest przekazanie pracownikom określonych wiadomości, kształtowanie pożądanych umiejętności. Szkolenia i treningi stanowią więc niezwykle istotne narzędzie budowania organizacji opartej na wiedzy, są kanałem, za pomocą którego do organizacji może przenikać nowa wiedza z otoczenia. Szkolenia są forum wymiany doświadczeń i spostrzeżeń, służą także kształtowaniu umiejętności pracy zespołowej.
Skrzynki z pomysłami	Jest to narzędzie kontrowersyjne, ale często wykorzystywane w praktyce internal relations. Wprowadzie może przyczyniać się do obniżania poziomu otwartości i przejrzystości komunikacji w organizacji, jednakże czasem tą drogą pomysły są zgłaszane chętniej i odważniej niż za pomocą innych kanałów przepływu informacji. Skrzynka, zapewniając anonimowość, ułatwia wyrażanie poglądów niepopularnych, zgłaszanie pomysłów kontrowersyjnych, nieakceptowanych przez innych pracowników czy kierownictwo organizacji. Istotne jest jednak, by kierownictwo traktowała sugestie zgłaszane przez pracowników poważnie, analizowały je pod kątem ewentualnego wcielenia w życie. Tylko wówczas istnienie skrzynki pomysłów ma sens. W przeciwnym razie to narzędzie internal relations będzie jedynie fasadą, dekoracją, która nie tylko nie odegra pożądanej roli, ale może zniechęcić podwładnych do prezentowania własnych koncepcji, ograniczyć ich kreatywność i zaangażowanie.
Wewnętrzny e-PR	Pod tym pojęciem rozumieć należy wykorzystanie różnych technik informatycznych, w tym przede wszystkim sieci komputerowych jako narzędzi internal relations. Ogromne znaczenie w PR odgrywać może intranet – wewnętrzna sieć komputerowa. Umożliwia ona np. stworzenie elektronicznego systemu obiegu dokumentów, będącego substytutem systemu przekazu tradycyjnych dokumentów w formie drukowanej albo systemu baz danych zawierających informacje z wielu dziedzin przydatne w pracy na różnych odcinkach działalności organizacji.
Imprezy okolicznościowe	Są to nieformalne spotkania pracowników organizowane na różnych poziomach struktury organizacji i z różnych okazji. Stanowią okazję do porozmawiania na tematy pozasłużbowe, lepszego poznania się, zintegrowania, nieformalnej wymiany poglądów i spostrzeżeń.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [12]

1.4 INTELIGENTNY ROZWÓJ

Zgodnie z definicją zamieszczoną w dokumentach Unii Europejskiej **rozwój inteligentny polega na rozwoju gospodarki opartej na wiedzy i innowacji** [27]. W strategii Europa 2020 inteligentny i zrównoważony rozwój stanowią priorytety rozwoju Unii Europejskiej. Kwestia inteligentnego rozwoju jest bezpośrednio związana z rozwojem przemysłu, ponieważ nie można mówić o rozwoju inteligentnym w oderwaniu od przedsiębiorstw przemysłowych a zwłaszcza dużych przedsiębiorstw przemysłowych, które są na świecie głównym motorem napędowym innowacji i rozwoju.

W literaturze anglojęzycznej pojęcie inteligentnego rozwoju tożsame jest również z pojęciem smart growth. Koncepcja smart growth jest interpretowana jako „sprytny”, „elastyczny”, „szybki” rozwój będący wynikiem zarządzania zmianą i wyboru strategicznej specjalizacji. Tego rodzaju zarządzanie wymaga, aby dana organizacja przemysłowa posiadała odpowiedni potencjał sprzyjający innowacjom, który umożliwi jej rozwój zdolności do absorpcji nowych technologii oraz do zwinnych zmian również w przyszłości [17, 18, 25].

W gospodarce, w przypadku, której mamy do czynienia z rozwojem inteligentnym poszczególne przedsiębiorstwa przemysłowe również powinny mieć formę organizacji inteligentnych. Tylko wtedy będzie możliwe uzyskanie spójności zarówno na poziomie mikro jak i makro. Rozwój rynku i jego regulacje na poziomie makro powinny iść w stronę skłonienia lub przynajmniej zachęcenia organizacji do tego, aby ewoluowały w kierunku uzyskania formy organizacji inteligentnych. W tym celu rozwój rynku powinien podlegać regulacji i wsparciu przez instytucje publiczne, z tego względu, że poziom zaawansowania technologii informacyjno-telekomunikacyjnych stwarza warunki techniczne, ekonomiczne i edukacyjne do powszechnego wykorzystania informacji w procesach produkcji i tym samym do inteligentnego rozwoju [15].

Inteligencja firmy przemysłowej jest motorem napędowym inteligentnej gospodarki. Wynika ona z tego, że decyduje o [13]:

- sposobie wykorzystania przez daną firmę możliwości oraz okazji, jakie tworzą się na rynku, zdolność do dostosowania się do nowych sytuacji,
- tworzeniu i wprowadzaniu nowych koncepcji prowadzenia działalności oraz nowych pomysłów, stała analiza mocnych i słabych stron,
- traktowanie problemów jako wyzwania i możliwości ciągłego doskonalenia procesów pracy.

W przypadku koncepcji inteligentnego rozwoju należy pamiętać, że kluczowym zasobem jest wiedza. Innowacyjność i poprawa funkcjonowania organizacji następuje w wyniku wykorzystania wiedzy i umiejętności pracowników. Z tej perspektywy można wyróżnić cztery poziomy wiedzy [4, 24]:

- wiedzę indywidualną – posiadaną przez pracownika,
- wiedzę grupy – tworzoną w trakcie realizacji zadań zespołowych przez dyskusje i wymianę poglądów,
- wiedzę organizacji – traktowaną jako systemowe ujęcie wiedzy wszystkich pracowników i grup pracowniczych,
- wiedzę międzyorganizacyjną – jako system wzajemnych powiązań między organizacjami współpracującymi ze sobą i współdzielącymi się zasobami informacyjnymi.

W tej czteropoziomowej strukturze wiedzy człowiek jest podstawowym elementem, który może ją przekształcać [2, 3, 10]. Organizacje, które dążą do tego, aby funkcjonować w warunkach inteligentnego rozwoju muszą zarówno efektywnie wykorzystywać posiadaną wiedzę, jak i współtworzyć i generować nową.

1.5. PODSUMOWANIE

Przedstawione w niniejszym rozdziale rozważania były próbą pokazania wieloaspektowości i złożoności problematyki organizacji inteligentnej i inteligentnego rozwoju. W kontekście przedstawionym w publikacji w pierwszej kolejności w procesy inteligentnego rozwoju angażują się organizacje działające w przemysłach nowoczesnych, jak np. teleinformatyczne. Niemniej gospodarka coraz częściej wymusza, aby przedsiębiorstwa przemysłowe, działające w przemysłach tradycyjnych również zaczęły funkcjonować w sposób otwarty, zwinny, sieciowy, inteligentny. Wykorzystanie podstawowych koncepcji inteligentnego rozwoju jest bowiem możliwe w każdej firmie, niezależnie od jej profilu i rozmiaru. Co więcej, staje się obecnie bardzo ważnym czynnikiem mogącym zapewnić jej przetrwanie na rynku.

LITERATURA

- [1] Adamczewski P.: Holistyczne ujęcie uwarunkowań ICT w organizacjach inteligentnych społeczeństwa informacyjnego, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy / Uniwersytet Rzeszowski”, nr 35, 2013, s. 5-23.
- [2] Baines A.: Exploiting Organisational Knowledge in the Learning Organisation, „Work Study”, nr 6, 1997.
- [3] Baruk J.: Zarządzanie wiedzą i innowacjami, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2009.
- [4] Chomiak-Orsa I.: Kierunki zarządzania wiedzą w organizacji wirtualnej, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług”, nr 68, 2011, s. 456-464.
- [5] Czechowska-Świtaj T.: Zarządzanie rozwojem organizacji, „Zarządzanie. Teoria i Praktyka / Wyższa Szkoła Mendzewska w Warszawie”, nr 1, 2011, s. 97-109.
- [6] Czerniachowicz B.: Koncepcje organizacji uczącej się i inteligentnej w jednostce samorządu terytorialnego, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług”, nr 77, 2011, s. 61-74.
- [7] Czerniachowicz B.: Organizacja ucząca się a organizacja inteligentna, [w:] Kapitał ludzki w gospodarce, (red.) D. Kopycińska, Szczecin 2011, s. 40-51.
- [8] Edvisson L., Malone M.: Kapitał intelektualny, PWN, Warszawa 2001.
- [9] Ginter A., Kałuża H.: Inteligentna organizacja jako źródło sukcesu organizacji na wybranym przykładzie, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Administracja i Zarządzanie”, nr 97, 2013, s. 113-123.
- [10] Gołuchowski J.: Technologie informatyczne w zarządzaniu wiedzą w organizacji, Wydawnictwo AE w Katowicach, Katowice 2007.
- [11] Grudzewski W. M., Hejduk J. K.: Przedsiębiorstwo przyszłości, Difin, Warszawa 2010.
- [12] Kaczmarczyk M.: Internal relations w zarządzaniu uniwersytetem, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas”, nr 1, 2009, s. 6-19.

-
- [13] Kaczmarek B.: Tworzenie organizacji inteligentnej jako nowej wartości firmy, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse. Rynki finansowe. Ubezpieczenia”, nr 64, 2013, s. 157-162.
 - [14] Karaś E., Piasecka-Głuszak A.: Nowy wymiar organizacji – organizacja ucząca się i organizacja inteligentna, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu”, nr 3, 2014, s. 245-256.
 - [15] Kijek T., Kijek A.: Modeling of innovation diffusion, „operation Research and Decision”, nr 3/4, 2010, s. 53-68.
 - [16] Lis S.: Organizacje oparte na wiedzy: organizacja ucząca się czy organizacja inteligentna. Rozważania teoretyczno – empiryczne, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Seria: Administracja i Zarządzanie”, nr 16 2011, s. 253-265.
 - [17] Loska A. Review of opportunities and needs of building the SmartMaintenance concept within technical infrastructure system of municipal engineering, w: monografii pod red. R. Knosali: Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2015, Konferencja Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji, Zakopane marzec 2015, t. 2, s. 544-555.
 - [18] Loska A.: Wybrane aspekty wspomagania zarządzania infrastrukturą techniczną eksploatowaną w obrębie inżynierii miejskiej w myśl koncepcji Smart City, w: monografii pod red. J. Kaźmierczaka i J. Bartnickiej: Zarządzanie innowacjami w produkcji i usługach. Oficyna Wydawnicza PTZP, Opole 2014, str. 91-104.
 - [19] Majewska M.: Organizacja fraktalna jako strategia rozwoju współczesnego przedsiębiorstwa, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu”, nr 28 2013, s. 165-174.
 - [20] Malara Z.: Przedsiębiorstwo w globalnej gospodarce. Wyzwania współczesności, PWN, Warszawa 2007.
 - [21] Miłkuła B., Pietruszka-Ortyl A., Potocki A.: Zarządzanie przedsiębiorstwem XXI wieku, Difin, Warszawa 2002.
 - [22] Miłkuła B.: Elementy nowoczesnego zarządzania. W kierunku organizacji inteligentnych, Kraków 2001.
 - [23] Nonaka I., Takeuchi H.: Kreowanie wiedzy w organizacji, Poltext, Warszawa 2000.
 - [24] Penc J.: Zarządzanie w warunkach globalizacji, Difin, Warszawa 2003.
 - [25] Skawińska E.: „Marketing i rynek”, nr 2 2014, s. 141-148.
 - [26] Tabaszewska E.: Organizacja tradycyjna – ucząca się – inteligentna. Różnice i podobieństwa, „Przegląd Organizacji”, nr 3, 2004, s. 21-23.
 - [27] Wasilewska K. Wójcik M.: Organizacja inteligentna emocjonalnie, „Personel i zarządzanie”, nr 10 2008, s. 39-42.

Dr hab. inż. Radosław Wolniak, prof. nzw. w Pol. Śl.
E-mail: Radoslaw.Wolniak@polsl.pl

Rozdział 2

INNOWACJE W PRZEDSIĘBIORSTWACH BRANŻY GÓRNICZEJ W POLSCE

2.1 WPROWADZENIE

Współczesna Europa, w szczególności UE za swój cel strategiczny do roku 2020 wybrała trzy priorytety – jednym z nich jest inteligentny rozwój polegający na inwestowaniu w gospodarkę opartą na wiedzy i innowacji. Strategia ta ma doprowadzić do wyjścia z kryzysu gospodarczego państwom do niej należącym, przy jednoczesnym poszanowaniu środowiska naturalnego i zrównoważonego wzrostu. Zatem Państwom należącym do UE na najbliższe lata został wyznaczony kierunek działań w gospodarce – innowacje, które stanowią podstawę postępu technicznego i obejmują sferę społeczną, gospodarczą, polityczną, duchową, zdrowia, konsumpcji oraz wiedzy.

Działania innowacyjne powinny prowadzić do unowocześniania przemysłu zarówno w fazie wytwarzania, przez coraz bardziej efektywną produkcję dążącą do:

- minimalizacji kosztów produkcji,
- zwiększanie jakości produktu finalnego,
- zwiększanie dochodów przedsiębiorstwa,

ale także w sferze organizacyjnej, bezpieczeństwa pracy, oraz w ochronie środowiska i jego kształtowaniu [9].

W Polsce konieczność podejmowania działań innowacyjnych powinna być skierowana także na przedsiębiorstwa branży górniczej, gdyż górnictwo węgla kamiennego to nadal strategiczna gałąź polskiego przemysłu. Polska pod względem wydobycia węgla zajmuje 10 pozycję w rankingach światowych oraz 1 w Unii Europejskiej. Dla Polski węgiel stanowi gwarancję bezpieczeństwa energetycznego, będąc obecnie podstawowym źródłem wytwarzania energii elektrycznej [3].

Górnictwo węgla kamiennego jest branżą należącą do przemysłu tradycyjnego, którego szczytowy okres rozwoju w Polsce miał miejsce w gospodarce centralnie sterowanej. Węgiel kamienny pozostaje jednak nadal ważnym surowcem energetycznym w wielu rozwijających się gospodarkach światowych jak np. Chiny czy Indie. Światowa Agencja Energii szacuje, że w 2030 roku potrzeba będzie 7 mld ton węgla kamiennego i brunatnego na potrzeby produkcji energii elektrycznej. Inne jednak spojrzenie na rolę węgla kamiennego w energetyce ma Unia Europejska nakazująca Polsce ograniczenie produkcji energii elektrycznej na bazie tego surowca [8]. W kontekście tych danych nasuwa się pytanie jakie działania podejmuje resort górnictwa by sprostać tym zadaniom, by stać się

przemysłem innowacyjnym (to znaczy efektywnym), bezpiecznym dla pracowników i środowiska naturalnego oraz nadal zapewniającym bezpieczeństwo energetyczne w Polsce.

2.2 NAKŁADY FINANSOWE NA INNOWACJE W BRANŻY GÓRNICZEJ

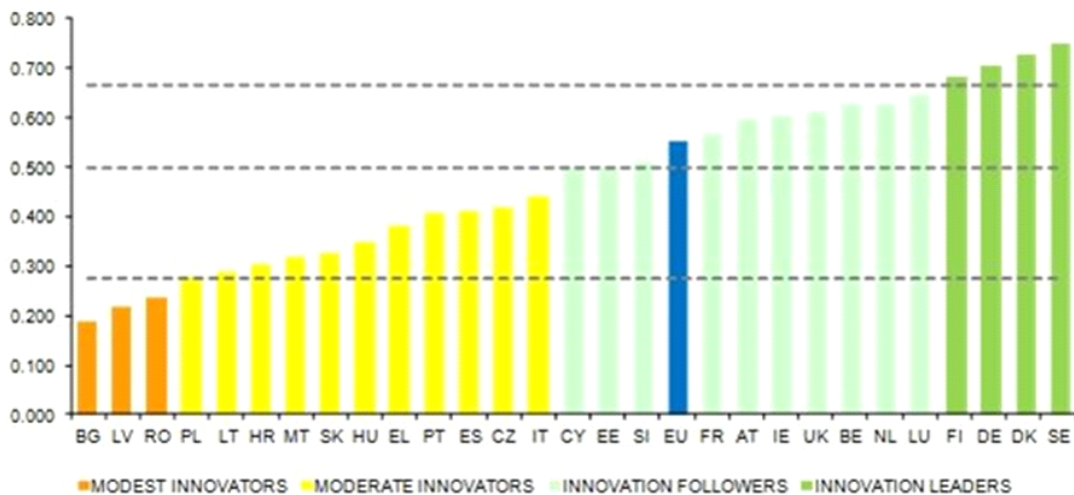
Za działalność innowacyjną przedsiębiorstw przemysłowych uważa się całokształt działań naukowych, technicznych, finansowych i organizacyjnych, które w konsekwencji powinny prowadzić do wdrożenia innowacji przynoszących efekt gospodarczy. Środki ponoszone w tym zakresie związane są z ogólnie pojętym postępem techniczno-organizacyjnym, który obok nakładów na kapitał i pracę ludzką jest jednym z najważniejszych czynników wpływających na osiągnięte rezultaty ekonomiczne. Z dotychczasowych obserwacji wynika, że innowacyjność polskich przedsiębiorstw znacząco odbiega od poziomów notowanych w większości krajów UE [4, 7]. Wyniki w zakresie innowacyjności w UE poprawiają się z roku na rok, jednak przepaść innowacyjna między państwami członkowskimi UE stale się pogłębia. Dotyczy to nie tylko innowacji produktowych i procesowych, ale także innowacji organizacyjnych i marketingowych, których znaczenie w dzisiejszym świecie stale rośnie.

W unijnej tablicy wyników innowacyjności z 2014 r. państwa członkowskie zostały podzielone na cztery grupy [10]:

- Dania (DK), Finlandia (FI), Niemcy (DE) i Szwecja (SE) są „liderami innowacji” (*Innovation Leaders*), o **poziomie innowacyjności znacznie powyżej średniej UE**,
- Austria (AT), Belgia (BE), Cypr (CY), Estonia (EE), Francja (FR), Irlandia (IE), Luksemburg (LU), Niderlandy (NL), Słowenia (SI) i Zjednoczone Królestwo (UK) to „kraje doganiające liderów” (*Innovation followers*) o **poziomie innowacyjności powyżej lub blisko średniej UE**,
- wyniki, jakie notują Chorwacja (HR), Republika Czeska (CZ), Grecja (EL), Węgry (HU), Włochy (IT), Litwa (LT), Malta (MT), Polska (PL), Portugalia (PT), Słowacja (SK) oraz Hiszpania (ES) są **poniżej średniej UE**. Są to tzw. umiarkowani innowatorzy (*Moderate innovators*),
- Bułgaria (BG), Łotwa (LV) i Rumunia (RO) są słabymi innowatorami (*Modest innovators*) o **poziomie innowacyjności znacznie poniżej średniej UE**.

Na wykresie (rysunek 2.1) w sposób graficzny zostały zaprezentowane powyższe dane. Na rysunku na osi odciętych przedstawione są symbole państw natomiast na osi rzędnych współczynnik innowacyjności.

Kraje najbardziej nowatorskie wyróżniają się wyraźnie, przewyższając przeciętną unijną we wszystkich dziedzinach: począwszy od bazy naukowej i systemów szkolnictwa wyższego, poprzez innowacyjną przedsiębiorczość, kapitał intelektualny dający możliwości innowacji (również małym i średnim przedsiębiorstwom), kończąc na wynikach gospodarczych. Te wyniki świadczą o stabilnym systemie badań naukowych i innowacji [10]. Warto jednak w tym miejscu zauważyć, że Polska w porównaniu z rokiem 2013 przesunęła się z grupy krajów „znacznie poniżej średnie UE” do grupy „poniżej średniej UE”. Jest to z pewnością pewnego rodzaju sukces, jednak z nakładem 0,87% PKB na inwestycje Polska nie jest w stanie zbliżyć się do średniej UE w innowacyjności.



Rys. 2.1 Wyniki państw członkowskich UE w dziedzinie innowacji w roku 2014. Źródło: [10]

Dane statystyczne obejmujące nakłady na innowacje można, ze względu na ich przeznaczenie, zgrupować w cztery zasadnicze obszary [4]:

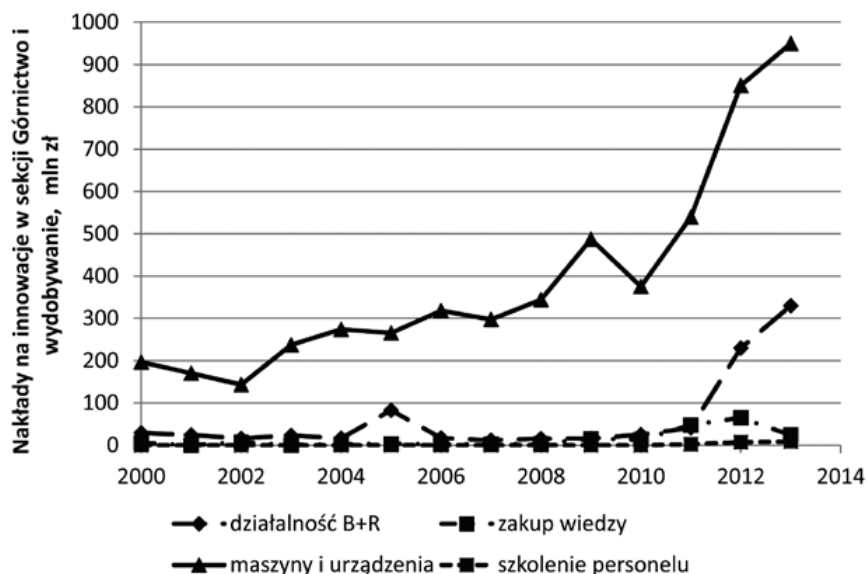
1. Grupa A – działalność badawczą i rozwojową (B+R).
2. Grupa B – zakup wiedzy ze źródeł zewnętrznych i oprogramowania.
3. Grupa C – inwestycje na maszyny i urządzenia techniczne.
4. Grupa D – szkolenie personelu i na marketing lub istotne ulepszenie produktów.

W przemyśle najwyższy udział przedsiębiorstw innowacyjnych obserwuje się w branży *Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz i wodę* (26%), a najniższy w branży *Górnictwo i wydobywanie* (18%). Branża ta wyraźnie odstaje od pozostałych i zanotowała najmniejszy odsetek firm innowacyjnych we wszystkich grupach przedsiębiorstw klasyfikowanych według ich wielkości. Branża ta cierpi na niedobór środków i długoletnie niedoinwestowanie nie tylko w nowe technologie, ale także odtwarzanie zdolności produkcyjnych – w efekcie udział firm innowacyjnych w ich populacji jest najniższy.

Analiza danych statystycznych za lata 2000-2013 wskazuje jednoznacznie, że branża górnictwo i wydobywanie posiada duże znaczenie w wytwarzanym produkcie kraju, ale wykazuje relatywnie niskie udziały w ponoszonych wydatkach na innowacje. Można jednak zauważyć, że w latach 2012-2013 odnotowuje się znaczący wzrost nakładów na innowacje w górnictwie z 3,28% w roku 2000 do 8,52%. Było to niewątpliwie związane z dobrą koniunkturą na rynku węgla kamiennego w tym okresie. Szerzej na ten temat można między innymi znaleźć w pracy T. Franika [4].

Spośród czterech grup nakładów na innowacje wydatkowane w górnictwie największy udział mają nakłady inwestycyjne na zakup maszyn i urządzeń technicznych. Ich udział w całości nakładów systematycznie wzrastał od 38% w roku 2001 do niemal 70% w roku 2011. Bardziej stabilnie (choć także na wysokim poziomie), wydatki te kształtowały się w całym przemyśle (około 50 do 60%). Na drugim miejscu (jeśli chodzi o poziom wydatków na innowacje w górnictwie), znajdują się wydatki na działalność badawczo-rozwojową (grupa A), w dalszej kolejności są wydatki na zakup wiedzy ze źródeł zewnętrznych i oprogramowania (grupa B). Natomiast znikomy jest udział wydatków na szkolenie

personelu, marketing i ulepszanie produktów [4]. Na rysunku 2.2 przedstawiono nakłady na innowacje w górnictwie polskim w latach 2000-2013.



Rys. 2.2 Nakłady na innowacje w sekcji Górnictwo i wydobywanie z uwzględnieniem ich podziału na wydzielone grupy w latach 2000÷2013. Źródło: [4]

Innowacyjność jest ważnym elementem zwiększającym wydajność pracy i wzrost gospodarczy, szczególnie w warunkach istotnych zmian technologicznych. Jak wskazuje sytuacja najbardziej rozwiniętych gospodarek światowych, budowanie przewagi konkurencyjnej opartej na wiedzy i innowacjach może zagwarantować trwały rozwój gospodarczy oraz wzrost zatrudnienia [5]. Udział nakładów na innowacje związane z pozyskiwaniem wiedzy jest w branży górnictwo i wydobywanie znacznie niższy niż w całym przemyśle. Kształtował się on w latach 2000-2010 na poziomie około 3 do 8%, podczas gdy w przemyśle od około 18 do 22%. Można zauważyć znaczny wzrost udziału tego typu środków wydatkowanych w górnictwie w ostatnich dwóch latach badanego okresu, co wiązało się z okresem dobrej koniunktury na rynku węgla kamiennego.

2.3 INNOWACJE W GÓRNICTWIE WĘGLA KAMIENNEGO

W oparciu o informacje opisane powyżej, warto przeanalizować jakiego rodzaju inwestycje są realizowane w górnictwie, ponieważ współczesne realia gospodarcze wywołują konieczność zmiany myślenia i strategii zarządzania przedsiębiorstwami. Dzisiejszy rynek od przedsiębiorstw oczekuje przede wszystkim posiadania umiejętności dostosowania zadań i funkcji oraz metod organizacji pracy i zarządzania. Wiąże się to z uwarunkowaniami w radykalnie zmieniającym się otoczeniu.

Innowacje realizowane w górnictwie węgla kamiennego w warunkach gospodarki rynkowej można podzielić na cztery grupy [6, 8]:

1. Innowacje w sferze zarządzania, czyli wdrażanie nowych sposobów organizowania i zarządzania działalnością produkcyjną i usługową.
2. Innowacje produktowe, czyli wprowadzanie na rynek produktu o lepszych właściwościach.

3. Innowacje procesowe, czyli przyjęcia nowych lub znacząco ulepszonych metod produkcji lub dostarczania produktów.
4. Innowacje technologiczne obejmującej znaczące zmiany technologiczne w procesach produkcyjnych.

2.3.1 Innowacje w sferze zarządzania

Przedsiębiorstwa górnicze od 1990 roku podjęły działania innowacyjne w sferze zmian w sposobie organizowania i zarządzania firmami. Innowacje te polegały w głównej mierze na zmianach struktur organizacyjnych, własności (prywatyzowanie zlikwidowanych kopalń) oraz wprowadzaniu spółek węglowych na giełdę papierów wartościowych (Lubelski Węgiel S.A., JSW S.A.). Więcej na ten temat można znaleźć w pracy Tkocz, Heder [8]. W latach 2011-2012 (obok dobrej koniunktury na rynku węgla kamiennego), głównie te działania spowodowały wzrost rentowności branży górniczej. Jednak w dłuższej perspektywie czasu nie zapewniło to stabilizacji przedsiębiorstw górniczych, ponieważ obecnie przedsiębiorstwa te w zdecydowanej większości przypadków przynoszą straty, co powoduje wciąż trwającą dyskusję nad sposobem organizacji i własności kopalń. Wydaje się, że w czasie wprowadzania innowacji w sposobie organizowania kopalń, zabrakło determinacji nad zmianą sposobu zarządzania kopalniami i nie podjęto innowacyjnych działań w zakresie wprowadzania w kopalniach strategii mających na celu przygotowanie się do zmian koniunktury na światowym rynku węgla, podwyższenia wydajności zakładów wydobywczych, uregulowania problemu nadmiernego zatrudnienia i zbyt silnej pozycji organizacji związkowych oraz ograniczenia zbędnego majątku nieprodukcyjnego.

Inną formą innowacyjności organizacyjnej podjętą w latach 2010-2012 jest współpraca branży górniczej z energetyką. Przykładem może być Południowy Koncern Energetyczny (PKE) w ramach którego funkcjonują dwie kopalnie „Sobieski” i „Janina”. PKE wchodzi w skład grupy energetycznej „Tauron”, która skupia także 7 elektrowni i 2 elektrociepłownie, w tym elektrownię Jaworzno III, która jest ściśle powiązana dostawami węgla z kopalnią „Sobieski”. Grupa Tauron wzorem europejskich gigantów energetycznych utworzyła holding, składający się z powiązanych ze sobą koncernów: węglowego, wytwarzającego energię, dystrybucyjnego oraz zajmującego się nowoczesnymi technologiami [1]. Daje to możliwość stabilizacji w zakresie eksploatacji węgla dla kopalń wchodzących w skład grupy. Jednakże jest to niewielka część zakładów wydobywczych w Polsce.

2.3.2. Innowacje produktowe

W dobie dużego znaczenia braku szkodliwości wytwarzanych produktów na środowisko naturalne, kopalnie stanęły przed koniecznością wprowadzania innowacji w sferze produktu. Przykładem mogą być Kwalifikowane Paliwa Węglowe. Są to wysokokaloryczne, niskoazasiarzone paliwa o powtarzalnych parametrach jakościowych. Należą do nich [8]:

1. Ekoret – paliwo węglowe przeznaczone wyłącznie do spalania w nowoczesnych, niskoemisyjnych kotłach z paleniskami retortowymi.
2. Eko-fins czyli paliwo węglowe o granulacji 0÷30 (35) mm przeznaczone wyłącznie do niskoemisyjnych kotłów z paleniskami retortowymi lub rusztowymi z ciągłym podawaniem paliwa.

3. „Retopal” – ekogroszek o uziarnieniu 6-20 mm, sprzedawany luzem, a także paczkowany w worki po 25 kg. Produkt ten powstaje z wyselekcjonowanych węgli o najlepszych parametrach, jest źródłem czystej energii, gdyż spalany jest w niskoemisyjnych kotłach retortowych.

Wymienione powyżej innowacyjne produkty stanowią ciągle niewielki procent węgla dostępnego na rynku. Unia Europejska od wielu już lat jest nastawiona na ochronę środowiska. UE bardzo mocno akcentuje tezę że polski węgiel jest nieekologiczny i powoduje znaczne zanieczyszczenie środowiska naturalnego.

2.3.3 Innowacje w procesach produkcyjnych i technologicznych

Wyzwaniem współczesnego przemysłu wydobywczego w sferze innowacji procesu produkcji jest konsekwentne zwiększanie efektywności wydobywania przy jednoczesnym zapewnieniu wzrostu bezpieczeństwa pracy górników. Jest to także cel polskiego górnictwa, którego przyszłością jest stosowanie systemów wydobywczych zarządzanych z powierzchni kopalni. Przykładem takiego rozwiązania może być kompleks wydobywczy służący do wydobywania węgla z niskich pokładów, nadzorowany online z powierzchni kopalni. Innym przykładem zastosowania nowych rozwiązań produkcyjnych w kopalniach węgla kamiennego jest bezprzewodowy system monitorujący prace wydobywcze „Famac RSPC” [1].

Jednym ze sposobów na zmniejszenie śladu węglowego górnictwa może być także lepsze wykorzystanie metanu. W zasobach polskiego węgla jest zmagazynowane 250 mld m³ metanu, jako kopaliny towarzyszącej, która podczas wydobywania jest uwalniana. Co roku przy wydobywaniu węgla powstaje niemal 1 miliard m³ metanu, który ma bardzo dobre właściwości energetyczne. Od kilku lat elementem innowacyjności w działalności produkcyjnej w górnictwie jest wykorzystanie metanu w energetyce. Metoda ta nosi nazwę „rewersyjnego spalania stężonego metanu” i pozwala na korzyści energetyczne przy jednoczesnej utylizacji metanu z kopalnianej wentylacji. Jednakże wykorzystywane jest w całym sektorze 200-220 milionów m³, a więc 750-760 milionów m³ ulatuje do atmosfery – część wprost ze stacji odmetanowania, a część z powietrzem wentylacyjnym. Działanie innowacyjne na dziś to znalezienie technologii odzysku metanu z powietrza wentylacyjnego, co dałoby ok 600 mln m³ tego gazu [11].

Przedstawione powyżej przykłady działalności innowacyjnej w górnictwie węgla kamiennego w ostatnich latach niewątpliwie przyczyniły się do poprawy konkurencyjności tych przedsiębiorstw na rynku. Wprowadzenie kopalń na Giełdę Papierów Wartościowych spowodowało uzyskanie środków finansowych na inwestycje. Wprowadzanie nowych ekologicznych produktów na rynek wpłynęło pozytywnie na środowisko naturalne. Nowe rozwiązania zastosowane w procesie produkcji podniosły wydajność i efektywność procesu wydobywczego. Jednakże ostatnie lata wskazują, że branża górnicza nie przynosi wystarczających dochodów, co zmusza do pogłębionej analizy, w jakim kierunku powinny pójść innowacje w przemyśle górniczym.

Jednym z takich kierunków jest z całą pewnością wprowadzanie innowacji w sferze zarządzania kopalniami, ponieważ otoczenie w jakim obecnie przychodzi funkcjonować wszystkim podmiotom gospodarczym na rynku, jest turbulentne i szybko zmieniające się. Konsekwencją tego może być stwierdzenie, iż współczesne przedsiębiorstwa dokonywać

muszą ciąglej weryfikacji swoich podstawowych założeń strategicznych, gdyż znajdują się pod bardzo silną presją zmian, których źródłem jest zarówno rosnąca złożoność i zmienność ich makro-, mezo- i mikrootoczenia, jak i wzrastająca konkurencja na rynku. Istnieje tym samym potrzeba stałego poszukiwania skutecznych instrumentów zarządzania zapewniających poprawę efektywności przedsiębiorstw oraz ich zdolność do szybkiego reagowania na zachodzące zmiany [2].

2.4 PODSUMOWANIE

Procesy innowacyjne mają istotny wpływ na konkurencyjność krajowej gospodarki. Wydatki na badania i rozwój stanowią w naszym kraju zaledwie 0,87% PKB, podczas gdy w Czechach – 1,91%, Niemczech – 2,85% a w Finlandii 3,31%. Dokument o nazwie „Europa 2020” zakłada, że do 2020r. państwa członkowskie będą inwestowały 3% PKB w działalność o charakterze badawczo-rozwojowym [10]. W naszym kraju ten poziom powinien wynieść 1,7% i zakłada się, że połowa tych wydatków pochodzić będzie od przedsiębiorców. Jeżeli nasze, rodzime kopalnie chcą przetrwać na rynku, muszą mieć znaczący udział w tym poziomie innowacyjności naszego przemysłu.

Analiza struktury wydatków na innowacje w górnictwie wyraźnie wskazuje, że powinno się zdecydowanie więcej inwestować w sferę zarządzania kopalniami i w transfer wiedzy, a przede wszystkim w stosowanie nowych metod zarządzania i organizowania produkcji. Niewątpliwą, konieczną także sferą rozwoju przedsiębiorstw górniczych powinny być prace badawczo-rozwojowe dotyczące doskonalenia wytwarzanych produktów (np. zgazowania węgla) oraz doskonalenia procesów produkcji.

Dotychczasowe doświadczenia i praktyka dowodzą, że rynek jest weryfikatorem działalności gospodarczej, wymuszając właściwą reakcję przedsiębiorstwa, a tym samym wyznacza sens realizacji programów zmian. Gospodarka rynkowa wymaga zatem od przedsiębiorstwa elastyczności działania i adaptacyjności, wzrostu przedsiębiorczości i umiejętności jego dostosowania się nie tylko do zmian już zaistniałych na rynku, ale również do zmian przewidywanych lub oczekiwanych. Wynika stąd, że działalność przedsiębiorstw w dobie globalizacji rynku i w warunkach wolnej gospodarki jest w równej – a może nawet w większej mierze – zdeterminowana tym, co dzieje się w jego ewoluującym otoczeniu, niż tym, co dzieje się w nim samym. Przedsiębiorstwo które nie chce, nie potrafi lub z jakichś innych powodów nie może dostosować się do rynku i nowych wyzwań gospodarczych przestaje się rozwijać, z czasem traci zdolność zaspokajania potrzeb otoczenia i tym samym skazane jest na niepowodzenie [2].

Gospodarka naszego kraju znajduje się obecnie w specyficznym momencie rozwoju. Dotychczasowe przewagi konkurencyjne, oparte na przykład na monopolu, wyraźnie tracą na znaczeniu. Konieczne staje się zatem budowanie nowych przewag opartych na wiedzy i innowacyjności stanowiących podstawowy czynnik długookresowego rozwoju gospodarczego. Istotne z tego punktu widzenia jest rozwijanie działalności innowacyjnej przedsiębiorstw, w tym badawczo-rozwojowej, jako najważniejszych czynników konkurencyjności [4]. Postulaty te w dużej mierze dotyczą branży górniczej, a szczególnie górnictwa węgla kamiennego, której głównym celem jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju, a równocześnie osiąganie wysokiej efektywności na trudnym rynku paliw pierwotnych.

Na Europejskim Kongresie Gospodarczym który odbył się w dniach 20-22 kwietnia 2015 r. w Katowicach, podczas panelu wynalazczości w polskim górnictwie i energetyce słysząc było zdecydowaną obronę węgla. Naukowcy, eksperci, politycy oraz producenci podawali przykłady innowacyjnych rozwiązań i prowadzonych obecnie prac badawczo-rozwojowych. Podkreślano, że Polskę stać na światowe innowacje w branży górniczej i energetycznej. Wszystkie jednak te przykłady dotyczyły innowacyjności w sferze produktu i technologii produkcji węgla, nie było pomysłów na innowacje w sferze zarządzania, co według autorki opracowania jest kluczem do sukcesu branży górniczej w Polsce.

LITERATURA

- [1] Bednarz R., Nowe technologie zwiększają bezpieczeństwo i efektywność wydobywania, „Magazyn Przemysłowy”, nr 7-8, 2011.
- [2] Borowiecki R. „Przedsiębiorstwo w obliczu wyzwań współczesnej gospodarki”, Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy/Uniwersytet Rzeszowski, z nr 20, 2011, s.5-15.
- [3] Dubiński J., Turek M. „Szanse i zagrożenia rozwoju górnictwa węgla kamiennego w Polsce”, Wiadomości górnicze 11/2012, s. 626-633.
- [4] Franik T. „Ocena wykorzystania nakładów na działalność innowacyjną w górnictwie”, Przegląd Górniczy nr 18/2015.
- [5] Nauka, technika, innowacje i społeczeństwo informacyjne w Polsce. GUS, Urząd Statystyczny w Szczecinie. Warszawa, 2014.
- [6] Pomykański A., Zarządzanie innowacjami, PWN, Warszawa-Łódź, 2001.
- [7] Pomykański P. Analiza nakładów i źródeł finansowania działalności innowacyjnej w polskich przedsiębiorstwach przemysłowych w latach 2007-2012. www.ue.katowice.pl
- [8] Tkocz M., Heder A. „Działalność innowacyjna upadającej branży przemysłowej na przykładzie górnictwa węgla kamiennego” Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego, nr 20/2012.
- [9] Ziolo Z. Rola przemysłu w procesie kształtowania społeczeństwa informacyjnego, Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego, nr 13, Warszawa-Kraków, 2009, s. 11-20.
- [10] <http://www.eecpoland.eu/katalog.html?sid=1146>
- [11] http://ec.europa.eu/polska/news/140304_innowacje_pl.htm

Dr inż.. Katarzyna Midor

E-mail: Katarzyna.Midor@polsl.pl

Rozdział 3

OCENA WYKORZYSTANIA WYBRANYCH NARZĘDZI ORAZ METOD JAKOŚCIOWYCH WSPOMAGAJĄCYCH INTELIGENTNY ROZWÓJ W PRZEMYSLE GÓRNICZYM

3.1 WPROWADZENIE

Obecnie wśród przedsiębiorstw z różnych branż zwiększa się świadomość stosowania narzędzi zarządzania jakością. Coraz więcej zakładów zauważa korzyści, które płyną z implementowania określonych metod jakościowych wspomagających inteligentny rozwój całego przedsiębiorstwa. Oczywiście największą ich zaletą jest wzrost zysków przy jednoczesnej poprawie jakości wyrobów. Wzorem dla branż wprowadzających narzędzia jakościowe często jest przemysł motoryzacyjny. To w nim występuje bardzo duży nacisk na monitorowanie kluczowych wskaźników jakości oraz osiąganie wyznaczonych celów związanych z minimalizowaniem różnego rodzaju strat, poprzez mapowanie rozmieszczenia kosztów niskiej jakości oraz ciągłe doskonalenie procesów i produktów. Adaptując najlepsze praktyki z obszaru zarządzania jakością, przedsiębiorstwa mogą bezpośrednio wpływać na swoje otoczenie wewnętrzne.

3.2 CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH NARZĘDZI I METOD ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ

Narzędzia oraz metody zarządzania jakością ściśle wspierają system doskonalenia operacyjnego angażując pracowników z wszystkich obszarów funkcjonalnych oraz z różnych szczebli struktury organizacyjnej.

Narzędzia jakościowe definiowane są jako instrumenty służące do gromadzenia oraz przetwarzania danych i informacji związanych z różnymi aspektami jakości. Zebrane dane mogą mieć zarówno charakter ilościowy, jak i jakościowy. Nieodzowne jest jednak, aby były pełne, rzetelne oraz prawdziwe. Tylko takie informacje w jasny sposób pomogą podjąć optymalną decyzję oraz doskonalić szeroko rozumianą jakość. Narzędzia w znaczący sposób ułatwiają także kontrolowanie oraz diagnozowanie procesów i działań występujących w trakcie całego cyklu życia wyrobu [4, 9].

Oddziałują one krótkotrwale, co przekłada się na stosunkowo szybko zauważalne efekty. Aby je utrzymać należy wdrożyć metody zarządzania jakością, które odznaczają się zaplanowanym oraz powtarzalnym algorytmem postępowania. Dzięki nim można kształtować oraz bezpośrednio wpływać na jakość produktu, rozumianej jako połączenie jakości projektowej oraz jakości wykonania.

Poniżej zostały opisane wybrane narzędzia oraz metody zarządzania jakością w zależności od etapów, na których są wykorzystywane:

- etap I dotyczy gromadzenia danych oraz informacji,
- etap II związany jest z przetwarzaniem oraz analizą zgromadzonych danych i informacji,
- etap III odnosi się do opracowania konkretnych wniosków z przeprowadzonej analizy oraz wypracowania odpowiednich standardów.

3.2.1 Etap I – gromadzenie danych oraz informacji

Gromadzenie danych oraz informacji odbywa się zazwyczaj w fazie projektowania, produkcji oraz eksploatacji wyrobu. W każdej z wymienionych faz można zebrać szereg danych zarówno od pracowników związanych z działem projektowania wyrobów, produkcji, jakości, czy logistyki, jak i bezpośrednio od klienta. Należy także pamiętać, że część danych związanych szczególnie z procesem, pozyskuje się z wykorzystywanych automatycznych systemów produkcyjnych. Gromadzenie danych jest kluczowym etapem, ponieważ warunkuje prawdziwość oraz przydatność końcowych wniosków.

Arkusz kontrolny

Najczęściej na etapie gromadzenia danych stosowane są różnego rodzaju arkusze kontrolne. Jest to bardzo łatwe, a zarazem skuteczne narzędzie, należące do grupy tradycyjnych narzędzi zarządzania jakością. Arkusz kontrolny przybiera zazwyczaj formę formularza, gdzie w sposób tabelaryczny przedstawia się obserwacje z badanego wyrobu lub procesu. Może on zostać wykorzystany do raportowania różnego rodzaju wad, awarii lub kosztów ze wskazaniem konkretnego miejsca ich powstawania. Przykładowy arkusz kontrolny prezentuje tabela 3.1 [8, 11].

Tabela 3.1 Przykładowy arkusz kontrolny

Arkusz kontrolny				
Dzienna obserwacja				22.05.2015
Proces: Załadunek				
Błędy / Maszyny	Maszyna 1	Maszyna 2	Maszyna 3	SUMA
Niedokręcona śruba	3	0	1	4
Otwarty zawór	4	2	2	8
Niewłączony czujnik	0	0	1	1
SUMA	7	2	4	13

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [4]

W parze z arkuszem kontrolnym występuje lista kontrolna z jęz. ang. checklist (tabela 3.2). Jej zadaniem nie jest zbieranie danych, ale zapobieganie pojawianiu się błędów. Dla listy kontrolnej charakterystyczne jest wyszczególnienie zadań do wykonania, których realizację należy potwierdzić w dedykowanym oknie przy pomocy określonego symbolu.

Tabela 3.2 Przykładowa lista kontrolna

Lista kontrolna							22.05.2015
Dzienna obserwacja							
Proces: Załadunek							
Zadanie	Maszyna 1		Maszyna 2		Maszyna 3		Komentarz
	OK	NOK	OK	NOK	OK	NOK	
Dokręć śruby	X		X		X		
Otwórz zawór	X		X		X		
Włącz czujnik	X		X			X	Awaria czujnika na maszynie 3

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [5]

Analiza 5W + H

5W + H jest to narzędzie do zgromadzenia informacji dotyczących zazwyczaj nagłego zdarzenia. Swoją nazwę zawdzięcza 5 pytaniom zaczynających się z jęz. ang. na „W” – What, Where, Who, When, Why oraz jednemu pytaniu na „H” – How. Tabela 3.3 przedstawia przykładowy formularz 5W + H [5].

Tabela 3.3 Przykładowy formularz 5W + H

Pytania		Pytania pomocnicze	Odpowiedzi
WHAT?	CO?	- o jaki konkretny produkt chodzi? - co się wydarzyło?	
WHERE?	GDZIE?	w którym miejscu zauważono problem (instalacja, maszyna, etap produkcyjny)?	
WHEN?	KIEDY?	- kiedy się zdarzyło? - z jaką częstotliwością, w jakim okresie czasu?	
WHO?	KTO?	- kto zauważył? - komu zgłoszono? - kto odpowiada za dany obszar (kto jest zaangażowany w proces)?	
WHY?	DLACZEGO?	- dlaczego się tym zajmujemy? - konsekwencje pojawienia się problemu?	
HOW?	JAK? ILE?	- jak wykryto problem? - jakiej ilości produktu dotyczy? - jaki jest koszt?	

Źródło: [5]

Karta trendu

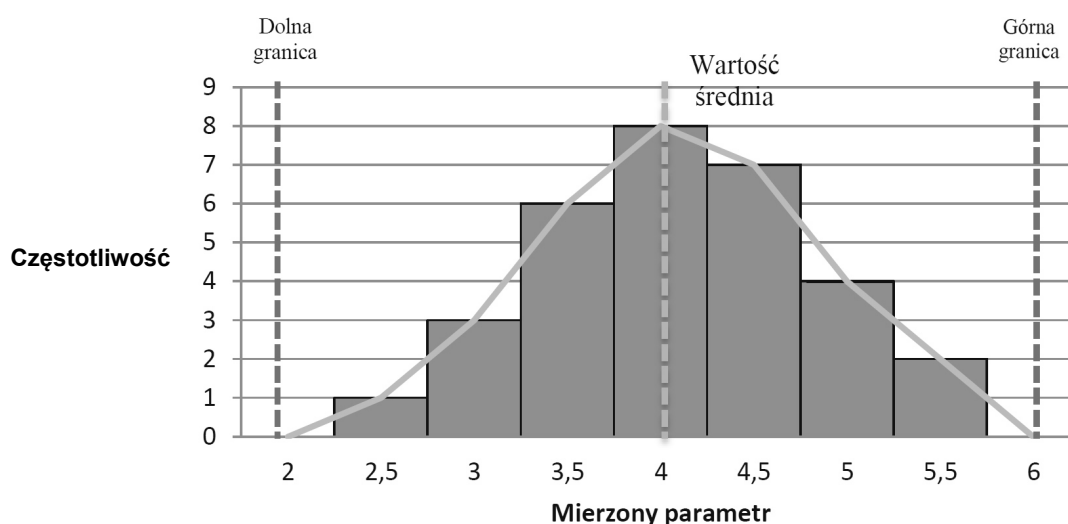
Karta trendu jest wykorzystywana do bieżącego monitorowania wybranych parametrów procesu np. ciśnienia, temperatury, wilgotności. Struktura karty trendu nawiązuje do karty kontrolnej. Różnica polega jednak na tym, że dane nie są przygotowane statystycznie. Operator zapisuje bieżący wynik parametru na wykresie śledząc jedynie trend. Na tej podstawie może odpowiednio reagować, gdy trend zbliża się do wyznaczonej dolnej bądź górnej granicy.

3.2.2 Etap II – przetwarzanie oraz analiza zgromadzonych danych i informacji

Wszystkie pozyskane dane oraz informacje z etapu I należy przetworzyć oraz poddać analizie. Często zdarza się, że dysponujemy wieloma danymi, z których niestety nie wyciąga się żadnych wniosków. Przyczynami takiego stanu może być między innymi brak umiejętności wyodrębnienia najistotniejszych informacji oraz brak priorytetyzacji działań. Aby temu zapobiec można użyć opisanych niżej narzędzi [5].

Histogram

Histogram (rysunek 3.1) umożliwia wizualizację rozkładu danych przy użyciu wykresu słupkowego, gdzie każdy słupek odzwierciedla liczbę elementów w określonym przedziale. Na wykresie należy wyznaczyć dolną oraz górną granicę, a także wartość średnią oraz odchylenia standardowe. Wejściem do histogramu są dane z arkuszy kontrolnych. Pożądane jest, aby histogram przyjmował kształt rozkładu normalnego. Narzędzie to można stosować przy analizie oraz kontroli procesu, a także przy ocenie jego wyników np.: poprzez określenie zdolności procesu. Na podstawie histogramu można także wskazać elementy do doskonalenia [4, 9].



Rys. 3.1 Przykładowy histogram. Źródło: Opracowanie własne na podstawie [4]

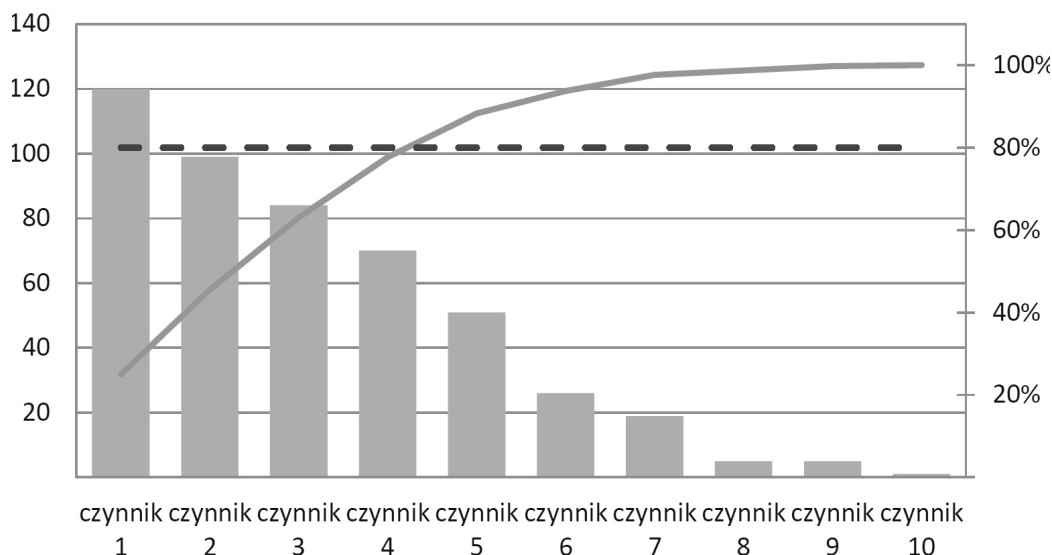
Diagram Pareto-Lorenza

Diagram Pareto-Lorenza stosuje się w celu ustalenia, jakie czynniki generują główny problem. Należy kierować się zasadą, że 20% czynników wpływa w 80% na problem. Danymi wejściowymi do przygotowania diagramu mogą być dane zebrane w postaci arkusza kontrolnego. Poniżej (rysunek 3.2) przedstawiono przykładowy wykres Pareto-Lorenza, który priorytetyzuje analizowane czynniki [1, 4, 11].

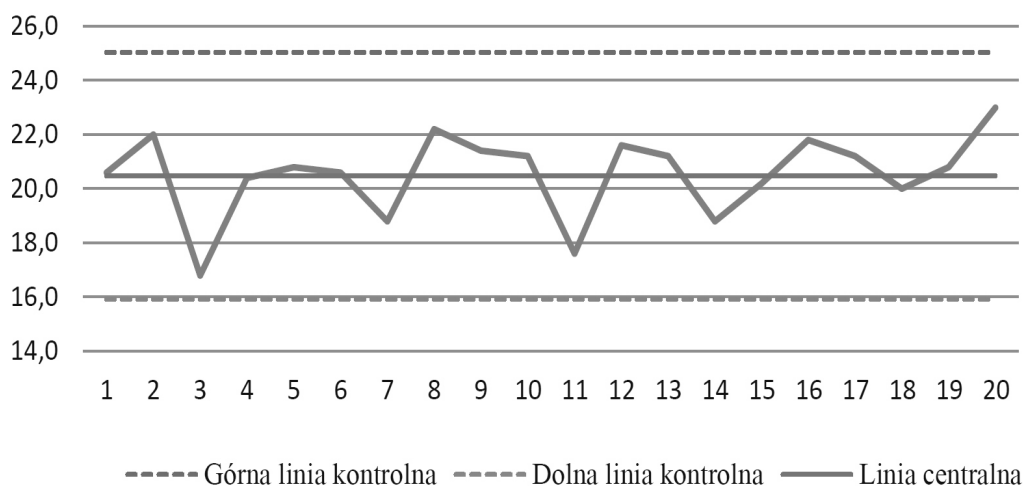
Karta kontrolna

Karty kontrolne nazywane również Kartami Shewharta (rysunek 3.3) są narzędziem statystycznym, które umożliwia odpowiednie sterowanie procesem. Wykres kontrolny ma za zadanie ułatwić ocenę stabilności procesu oraz pomóc w wykrywaniu w nim zachodzących

zmian, zarówno o charakterze specjalnym, jak i losowym. Podstawą do statystycznej analizy procesu mogą być dane zgromadzone w karcie trendu, ponieważ stanowią bazę próbek pobieranych z procesu. Wyróżnia się kilka rodzajów kart kontrolnych, które są szczegółowo opisane w normie PN - ISO 8258+AC1: czerwiec 1996 "Karty kontrolne Shewharta" [10, 6, 7].



Rys. 3.2 Przykładowy diagram Pareto-Lorenza. Źródło: Opracowanie własne na podstawie [4]



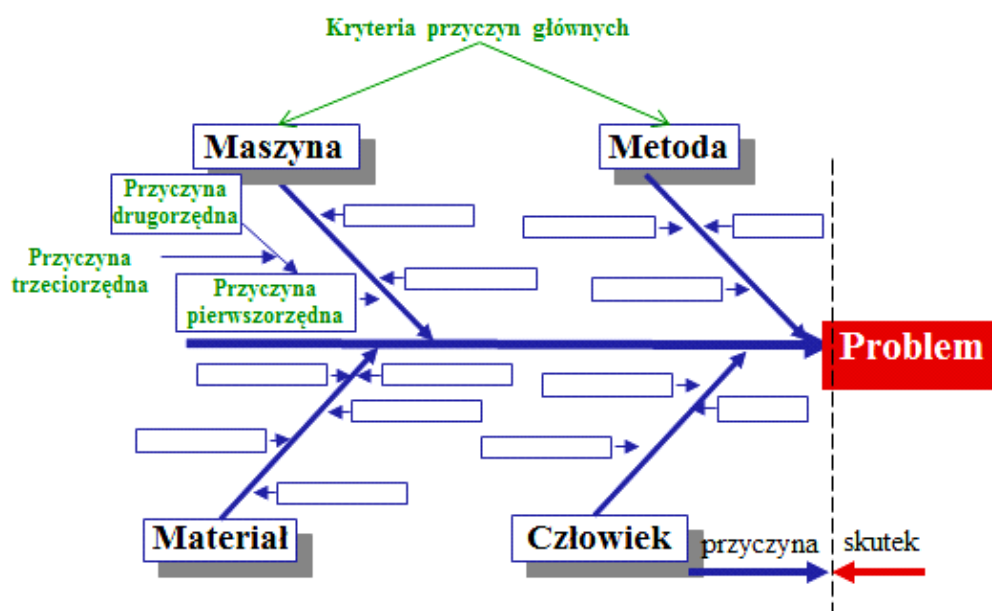
Rys. 3.3 Przykładowa Karta kontrolna. Źródło: Opracowanie własne na podstawie [6]

Diagram Ishikawy

Diagram Ishikawy (rysunek 3.4.) w sposób graficzny przedstawia powiązania pomiędzy potencjalnymi przyczynami i skutkami. Często jest nazywany diagramem rybiej ości ze względu na kształt jaki przyjmuje. Wykorzystuje się go do analizy oraz poszukiwania przyczyn konkretnego problemu z określonym skutkiem. Danymi wejściowymi mogą być informacje zawarte w arkuszu 5W+H. W celu ułatwienia analizy i pogrupowania przyczyn wyróżnia się 4 główne kategorie z jęz. ang. zaczynające się na literę M: Człowiek (Man), Maszyna (Machine), Materiał (Material), Metoda (Method). W literaturze wskazuje się

także dwa dodatkowe M oraz E tzw. 6M + E, gdzie do wymienionych 4M dodaje się: Zarządzanie (Management), Pomiar (Measurement) oraz Środowisko (Environment). Powyższe kategorie nie są obligatoryjne. Można je dowolnie modyfikować w zależności od rozpatrywanego problemu. W dalszej kolejności każda grupa jest rozszerzana o przyczyny szczegółowe.

W celu zachowania przejrzystości diagramu można dołączyć także podprzyczyny. Rozbudowa diagramu Ishikawy kończy się w przypadku, gdy dane zjawisko zostanie w pełni zidentyfikowane. Opisane narzędzie jest często stosowane w połączeniu z analizą Pareto. Pozwala uszeregować poszczególne przyczyny według ich ważności oraz zidentyfikować krytyczne czynniki analizowanego problemu [9, 11, 5].



Rys. 3.4. Przykładowy diagram Ishikawy. Źródło: [5]

Analiza 5 Why

Analiza 5 Why polega na pięciokrotnym zadaniu pytania „dlaczego”. Celem zastosowania narzędzia jest znalezienie przyczyn źródłowych problemu oraz zdefiniowanie skutecznych działań korygujących i zapobiegawczych. Podobnie, jak w diagramie Ishikawy, jako dane wejściowe można użyć informacji zawarte w formularzu 5W+H. Aby analiza 5 Why była prawidłowo wykonana, należy przeprowadzić ją z zespołem interdyscyplinarnym stosując metodę burzy mózgów. Przykładowy formularz do analizy 5 Why zaprezentowano w tabeli 3.4 [5].

Tabela 3.4 Przykładowy formularz 5 Why

Problem	Przyczyny					Działania	
	Dlaczego?	Dlaczego?	Dlaczego?	Dlaczego?	Dlaczego?	Działania korygujące	Działania zapobiegawcze
Problem	Przyczyna 1	Przyczyna 1.1	Przyczyna 1.1.1	Przyczyna 1.1.1.1	Przyczyna 1.1.1.1.1	Działanie 1.1.1.1.1	
			Przyczyna 1.1.2	Przyczyna 1.1.2.2		Działanie 1.1.2.2	Działanie 1.1.2.2
				Przyczyna 1.1.2.3			Działanie 1.1.2.3
	Przyczyna 2	Przyczyna 2.1	Przyczyna 2.1.1			Działanie 2.1.1	Działanie 2.1.1
		Przyczyna 2.2				Działanie 2.2	Działanie 2.2

Źródło: [5]

3.2.3 Etap III – standaryzacja oraz doskonalenie

Trzeci etap dotyczy wypracowania standardów, aby narzędzia stosowane w etapie pierwszym oraz drugim przynosiły określone efekty w perspektywie długofalowej. Można do tego celu użyć m.in.: schematów blokowych, analizy FMEA, planów kontroli, metod harmonogramowania, czy audytów [5].

Schemat blokowy

Schemat blokowy nazywany jest również algorytmem, ponieważ jednoznacznie wskazuje sposób postępowania. Z uwagi na ten fakt wykorzystywany jest często przy opracowaniu różnego rodzaju procedur. Ukazuje on ciąg działań wykonywanych w ramach danego procesu oraz zachodzące między nimi relacje. Taki zabieg umożliwia lepsze zrozumienie istoty samego procesu oraz pozwala odkryć wiele zależności między poszczególnymi czynnościami, które wcześniej mogły być niezauważane. Przy konstruowaniu schematu blokowego należy użyć ogólnie przyjętych symboli – figur geometrycznych, dzięki którym graficzny zapis staje się przejrzysty i łatwo zrozumiały dla każdej osoby [4, 9, 11].

Metoda FMEA

FMEA jest metodą pozwalającą na bieżąco analizować zagrożenia dla danego procesu. Umożliwia podejmowanie takich działań, które dążą do minimalizacji lub eliminacji przyczyn problemu. Za dane wejściowe do metody FMEA mogą posłużyć informacje zawarte w diagramie Ishikawy oraz analizie 5 Why.

W FMEA ważne jest liczbowe określenie trzech czynników: wagi, występowalności oraz wykrywalności dla każdego wskazanego błędu. Określa się je na podstawie tabel zawartych w podręczniku FMEA. Mając przypisane wartości, można wyliczyć RPN – liczbę priorytetową ryzyka. Wynik wymnożonych czynników wskazuje, które ryzyko jest największe oraz określa kolejność, od jakiej należy wdrażać działania zapobiegawcze. Poniżej (tabela 3.5) zaprezentowano standardowy formularz FMEA [9, 7].

Tabela 3.5 Formularz FMEA

Odpowiedzialny za proces:	Opracował:	Sprawdził:	RPN
			Wykrywalność (D)
			Występowalność (O)
			Waga (S)
			Uzyskane rezultaty (opis)
			Odpowiedzialny, data zakończenia
			Wymagane działania
Data: (Zapoczątkowano):	Data: (Ostatni przegląd):	Data: (Aktualizowano):	RPN
			Wykrywalność (D)
			Aktualne pomiary/nadzór
			Aktualna prewencja
Proces/Wyrób:	Dział:	Zespół FMEA:	Występowalność (O)
			Potencjalne przyczyny/mechanizmy błędów
			Charakterystyki
			Waga (S)
			Potencjalne efekty błędów
			Potencjalne Błędy
			Proces, Funkcja/ Wymagania

Źródło: [7]

Na podstawie analizy FMEA powinien zostać przygotowany plan kontroli, żeby mieć pewność, że zdefiniowane zagrożenia są monitorowane. Plan kontroli definiuje metody nadzorowania i sterowania poszczególnymi etapami procesu.

3.3. ANALIZA WYKORZYSTANIA NARZĘDZI ORAZ METOD ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ W PRZEMYSŁE GÓRNICZYM

Analiza literatury, badania własne, a także wiedza i doświadczenie autorów stanowiły podstawę oceny i wskazania tych narzędzi oraz metod zarządzania jakością, które są na bieżąco wykorzystywane w zakładzie górniczym, jak również w przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych wspierających przemysł górniczy. Analizą objęto narzędzia oraz metody jakościowe powyżej opisane z zastosowaniem podziału na trzy etapy w zależności od stopnia zaawansowania oraz przetworzenia danych.

Zgodnie ze strukturą organizacyjną zakładu górniczego można wyszczególnić następujące piony: Pion Dyrektora Kopalni, Pion Ekonomiczny, Pion Pracy i Administracji oraz Pion Techniczny. Kluczowym elementem struktury jest Pion Techniczny, który składa się z działów: Dział Przygotowania, Produkcji Inwestycji i Rozwoju, Dział Robót Górniczych, Dział Wentylacji, Dział Energomechaniczny, Dział Tępań, Dział Przeróbki Mechanicznej, Dział Mierniczo-Geologiczny, Dział Gospodarki Materiałowej, Dział Techniki Strzałowej Dział Ochrony Środowiska, Dział Energetyczny, Dyspozytorzy Ruchu, Dyspozytorzy Energomaszynowi oraz Dyspozytorzy Metanometrii. Do przeprowadzonych badań wybrano podstawowe działy zakładu górniczego.

Wyniki analizy zaprezentowano w formie matrycy (tabela 3.6).

Tabela 3.6 Matryca oceny stopnia implementacji narzędzi oraz metod zarządzania jakością w wybranych obszarach przemysłu górniczego

Obszar przemysłu górniczego / Poziom częstotliwości zastosowania narzędzi oraz metod jakościowych		Częstotliwość zastosowania narzędzi oraz metod jakościowych			
		Brak	Niska	Średnia	Wysoka
Podstawowe działy w zakładzieGórnicy	Energomechaniczny		I, II, III		
	Robót Górniczych	II, III	I,		
	Przygotowania Produkcji, Inwestycji i Rozwoju		II, III	I	
	Przeróbki Mechanicznej	II, III	I		
	Gospodarki Materiałowej		II, III	I	
Przedsiębiorstwa produkcyjne wspierające branżę górnicy w zakresie:	Produkcja maszyn oraz urządzeń górniczych				I, II, III
	Przygotowanie urządzeń oraz narzędzi górniczych				I, II, III
	Remonty mechaniczne			I, II, III	
Przedsiębiorstwa świadczące usługi na rzecz górnictwa w zakresie:	Przygotowanie procesu produkcyjnego	III	I, II		
	Kontrola jakości / laboratoria pomiarowo - badawcze				I, II, III

Źródło: Opracowanie na podstawie badań własnych

Po lewej stronie wyszczególniono badane obszary, to jest:

1. Podstawowe działy w zakładzie górnicy:
 - Dział Energomechaniczny,
 - Dział Robót Górniczych,
 - Dział Przygotowania Produkcji, Inwestycji i Rozwoju,
 - Dział Przeróbki Mechanicznej,
 - Dział Gospodarki Materiałowej.
2. Przedsiębiorstwa produkcyjne wspierające branżę górnicy w zakresie:
 - produkcja maszyn oraz urządzeń górniczych,
 - przygotowanie urządzeń oraz narzędzi górniczych,
 - remonty mechaniczne.
3. Przedsiębiorstwa świadczące usługi na rzecz górnictwa w zakresie:
 - przygotowanie procesu produkcyjnego,
 - kontrola jakości/laboratoria pomiarowo-badawcze.

Natomiast w górnym wierszu określono poziomy częstotliwości zastosowania narzędzi oraz metod zarządzania jakością: brak, niski, średni, wysoki. Każdemu poziomowi częstotliwości przyporządkowano dany kolor: brak – bez wypełnienia, niski – zielony, średni – żółty, wysoki – czerwony. Następnie dokonano oceny, z jaką częstotliwością stosowane są dane narzędzia i metody jakościowe z określonych wcześniej trzech etapów przez wymienione wyżej obszary. Na przecięciu się wiersza z danym obszarem oraz kolumny z poziomem częstotliwości wpisano rzymskie cyfry: I, II, III oznaczające etapy z pogrupowanymi narzędziami i metodami zarządzania jakością. Pierwszy etap dotyczy gromadzenia danych oraz informacji, w drugim etapie należy je odpowiednio przetworzyć i przeanalizować, natomiast w trzecim etapie następuje standaryzacja i doskonalenie [2, 7].

Z powyższej analizy wynika, że częstotliwość stosowania wszystkich narzędzi oraz metod jakościowych jest najniższa w podstawowych działach zakładu górniczego. Warto zaznaczyć, że wiedza na temat samego procesu wydobywczego zarówno w zakresie geologii, geofizyki, geochemii, jak i geodezji, czy geomorfologii jest bardzo duża. Stanowi ona znaczący zasób, który można wykorzystać przy projektowaniu jakości. W Dziale Robót Górniczych oraz Przeróbki Mechanicznej nie stosuje się obecnie narzędzi do przetwarzania oraz analizy danych, a także brakuje standaryzacji. Najczęściej wykorzystuje się listy kontrolne, które są jednym z narzędzi gromadzenia danych. Pracownicy mają obowiązek ich wypełnienia przy wykonywaniu skomplikowanych zadań, gdzie nie można pominąć oraz zmienić kolejności żadnej operacji. Dział Przygotowania Produkcji, Inwestycji i Rozwoju oraz Dział Gospodarki Materiałowej w stopniu średnim korzysta z arkuszy kontrolnych, list kontrolnych, czy kart trendu. Natomiast na niskim poziomie wykorzystuje także histogramy, wykresy Pareto-Lorenza, czy karty kontrolne. Podejmowane są także próby harmonogramowania prac.

Odmierna sytuacja jest w przedsiębiorstwach produkcyjnych wspierających branżę górniczą w zakresie produkcji maszyn oraz urządzeń górniczych, a także przygotowania urządzeń oraz narzędzi górniczych. W tych dwóch obszarach wszystkie narzędzia oraz metody zarządzania jakością wykorzystuje się z wysoką częstotliwością. Wpływ na ten fakt mają zapewne aspekty bezpieczeństwa maszyn i urządzeń górniczych na człowieka, trudne warunki, które panują pod ziemią oraz ograniczona dostępność do zainstalowanych maszyn. Dostawcy posiadają świadomość, że ich wyroby muszą wyróżniać się bardzo wysoką jakością. Z uwagi na to, gromadzą wiele danych, które następnie przetwarzane są zarówno pod kątem statystycznym, jak i przy użyciu analizy 5 Why, czy diagramu Ishikawy dostarczają informacji na temat źródeł problemów. Przy badaniu, obecnie bardzo zaawansowanych technologicznie maszyn i urządzeń górniczych nieodzowne jest stosowanie metody FMEA. To dzięki niej można wykryć wiele nieprawidłowości i na etapie projektowania podjąć działania zapobiegawcze. Dostawcy opracowują również schematy blokowe dołączane do instrukcji oraz przeprowadzają audyty swoich wyrobów. Przy remontach mechanicznych wszystkie narzędzia jakościowe wykorzystywane są na poziomie średnim. Pracownicy najczęściej posługują się checklistami, arkuszami i kartami kontrolnymi oraz harmonogramami. W przypadku wystąpienia problemu sporządzają także analizę 5 Why.

Przedsiębiorstwa świadczące usługi na rzecz górnictwa w zakresie przygotowania procesu produkcyjnego z niską częstotliwością korzystają z narzędzi i metod jakościowych pierwszego oraz drugiego etapu. Działania zmierzające do standaryzacji w tym obszarze

jeszcze nie zostały podjęte. Natomiast kontrola jakości – laboratoria pomiarowo-badawcze, jak najbardziej posługują się dostępnymi narzędziami i metodami zarządzania jakością w stopniu wysokim. Dane o wynikach kontroli na bieżąco są gromadzone oraz przetwarzane najczęściej przy użyciu wykresu Pareto-Lorenza. Opracowany jest również Plan Kontroli oraz systematycznie przeprowadza się audyty.

3.4 PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badanie jednoznacznie wskazało obszary do doskonalenia w branży górniczej. Należy zwrócić szczególną uwagę na podstawowe działy w zakładzie górniczym. Dział Energomechaniczny, Robót Górniczych oraz Dział Przeróbki Mechanicznej, to obszary, gdzie narzędzia oraz metody zarządzania jakością są implementowane w bardzo niskim stopniu.

W celu wspierania inteligentnego rozwoju branży górniczej należy zwrócić szczególną uwagę na zaangażowanie pracowników niższego szczebla, którzy wiedzą najwięcej o wykonywanej przez nich pracy. Powinni oni jak najszybciej rozpocząć bieżące gromadzenie danych. Bardzo ważna jest aktywność wszystkich górników oraz ich świadomość odnośnie potrzeby korzystania z prostych narzędzi i metod jakościowych. Nieodzowne są szkolenia dla pracowników z tego zakresu oraz opracowanie matrycy umiejętności i odpowiedzialności.

Narzędzia oraz metody jakościowe docelowo mają ułatwiać wykonywaną pracę oraz zwiększać poczucie bezpieczeństwa. Dane o procesie wydobywczym są gromadzone na bieżąco oraz w bardzo rzetelny sposób. Wynika to między innymi z zagrożeń występujących w przemyśle górniczym. Należy jednak dbać o nieustanne rozwijanie bazy danych, aby w jeszcze większym zakresie móc kontrolować parametry maszyn i urządzeń oraz bezpieczne warunki pracy. Do podstawowych parametrów, które obecnie są monitorowane w górnictwie należą [3]:

- parametry geometryczne pokładu,
- parametry geometryczne wyrobiska,
- parametry skał stropowych i spągowych,
- parametry jakościowe węgla,
- charakterystyczne cechy dla naturalnych zagrożeń.

Zastosowanie opisanych wcześniej narzędzi oraz metod jakościowych ułatwi przetwarzanie danych i informacji, a także pozwoli doskonalić proces wnioskowania i podejmowania decyzji.

Karty trendu oraz karty kontrolne umożliwią nadzorowanie przebiegu procesu wydobywczego oraz pozwolą szybciej reagować w przypadku jego rozregulowania, bądź pojawienia się przyczyn specjalnych. Dzięki karcie kontrolnej łatwo można wykryć odchylenia od planowanych wartości oraz zidentyfikować źródła zakłócenia procesu.

Zaleca się również stosowanie w większym zakresie arkuszy kontrolnych, w tym list kontrolnych. Powinny one zostać wykorzystane szczególnie przy weryfikacji maszyn oraz urządzeń górniczych m.in.: przenośników zgrzeblowych, taśmowych, urządzeń zasilania i sterowania, czy rurociągów. Wymagane jest, aby kontrola stanu urządzeń odbywała się zawsze przed rozpoczęciem pracy danej zmiany. Takie działanie pozwoli zmniejszyć liczbę postojów produkcyjnych.

Bardzo istotna jest także wiedza na temat awarii maszyn oraz urządzeń. W tym przypadku można skorzystać z analiz 5W+H, a następnie przy pomocy diagramu Ishikawy bądź arkusza 5 Why dotrzeć do przyczyn źródłowych zaistniałego stanu. Nie można również pominąć analizy FMEA, gdzie wszystkie przyczyny problemów powinny zostać uwzględnione. Z uwagi na specyfikę branży górniczej należy poddać analizie wszystkie możliwe zagrożenia oraz pamiętać o bieżącej aktualizacji formularza, aby wyeliminować przyczyny potencjalnych problemów. Na podstawie uzupełnionego arkusza FMEA zaleca się opracowanie Planu Kontroli z uwzględnieniem informacji co, jakim narzędziem kontrolnym, z jaką częstotliwością oraz przez kogo powinno być sprawdzane.

Inteligentny rozwój ma również na celu ciągle doskonalenie systemu, dlatego też należy wykonywać na bieżąco audyty. Mają one za zadanie ocenić stopień spełnienia określonych wymagań oraz wskazać, jakie obszary należy jeszcze usprawnić.

LITERATURA

- [1] Biały W.: Skotnicka-Zasadzień B.: Zastosowanie diagramu Pareto-Lorenza do oceny awaryjności maszyn górniczych. Część I. Kombajny ścianowe, Przegląd Górniczy, 12/2011.
- [2] Duży S.: Elementy zarządzania jakością w procesie drążenia wyrobisk korytarzowych w kopalni węgla kamiennego. Gospodarka Surowcami Mineralnymi, 2007.
- [3] Franik T.: Monitorowanie podstawowych parametrów procesów produkcyjnych w kopalni węgla kamiennego, Komputerowo zintegrowane zarządzanie. Praca zbiorowa pod red. R. Knosali, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2009.
- [4] Hamrol A.: Zarządzanie jakością z przykładami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
- [5] Materiały szkoleniowe „Symulacja procesu produkcyjnego – zastosowanie narzędzi Lean Manufacturing”, trener: Urszula Przylepa, Lean24, Zabrze 8-10.11.2011.
- [6] Norma PN - ISO 8258+AC1: czerwiec 1996 "Karty kontrolne Shewharta"
- [7] Podręcznik FMEA edycja 4, Chrysler LLC, Ford Motor Company, General Motors Corporation, 2008.
- [8] Rozmus M.: Listy kontrolne wspomagające użytkowanie i utrzymanie ruchu maszyn górniczych, Maszyny Górnicze nr 4, s. 63-71, 2013.
- [9] Skotnicka-Zasadzień B.: Zastosowanie inżynierii jakości i niezawodności do analizy awaryjności obiektów technicznych na przykładzie maszyn i urządzeń górniczych, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2014.
- [10] Trembecki A.S.: Zarządzanie jakością produkcji w górnictwie. Stabilizacja procesu wydobywczego, wyd. Śląsk, Katowice 2004.
- [11] Wolniak R, Skotnicka B.: Metody i narzędzia zarządzania jakością – teoria i praktyka. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.

Mgr inż.. Beata Szczerba
E-mail: Beata.Szczerba@polsl.pl
Prof. dr hab. inż. Barbara Białecka
E-mail: Barbara.Bialecka@polsl.pl

Rozdział 4

INNOWACYJNE PODEJŚCIE DO ANALIZY WAD OBUDOWY ZMECHANIZOWANEJ STOSOWANEJ W GÓRNICTWIE WĘGLA KAMIENNEGO WYKORZYSTUJĄCE ELEMENTY INŻYNIERII JAKOŚCI

4.1. WPROWADZENIE

W przedsiębiorstwie na każdym etapie procesu produkcyjnego należy dokonywać kontroli aby móc wyeliminować i zapobiec powstawaniu niezgodności [1, 8], które nie skorygowane mogą doprowadzić do powstania wad w wyrobie końcowym. W proces doskonalenia i eliminowania niedoskonałości powinna być zaangażowane całe otoczenie wewnętrzne danej organizacji na każdym jej szczeblu począwszy od zarządu poprzez kierownictwo do pracowników produkcji [3, 5, 7].

Do kontroli procesu produkcyjnego można wykorzystać metody i narzędzia zarządzania jakością, mogą one być stosowane do identyfikacji przyczyn wystąpienia niezgodności oraz określenia skutków tych wad [4, 6, 7].

W niniejszym rozdziale monografii dokonano identyfikacji przyczyn wystąpienia niezgodności w ścianowej obudowie zmechanizowanej produkowanej w jednym z przedsiębiorstw.

4.2 ANALIZA BADAWCZA

4.2.1 Rodzaje i ilości niezgodności w ścianowych obudowach zmechanizowanych w latach 2012-2013

W przedsiębiorstwie, które było przedmiotem analizy produkowane są ścianowe obudowy zmechanizowane. W latach 2012-2013 zidentyfikowano niezgodności, które wystąpiły podczas procesu produkcji. Niezgodności zostały podzielone na kilka głównych kategorii:

- czynnik ludzki,
- urządzenia i narzędzia,
- materiał,
- przebudowa maszyn,
- technologia,
- kooperacja,
- zmiany konstrukcyjne,
- firma usługowa,
- błędy dokumentacji.

W tabeli 4.1 przedstawiono liczbę niezgodności w latach 2012 i 2013.

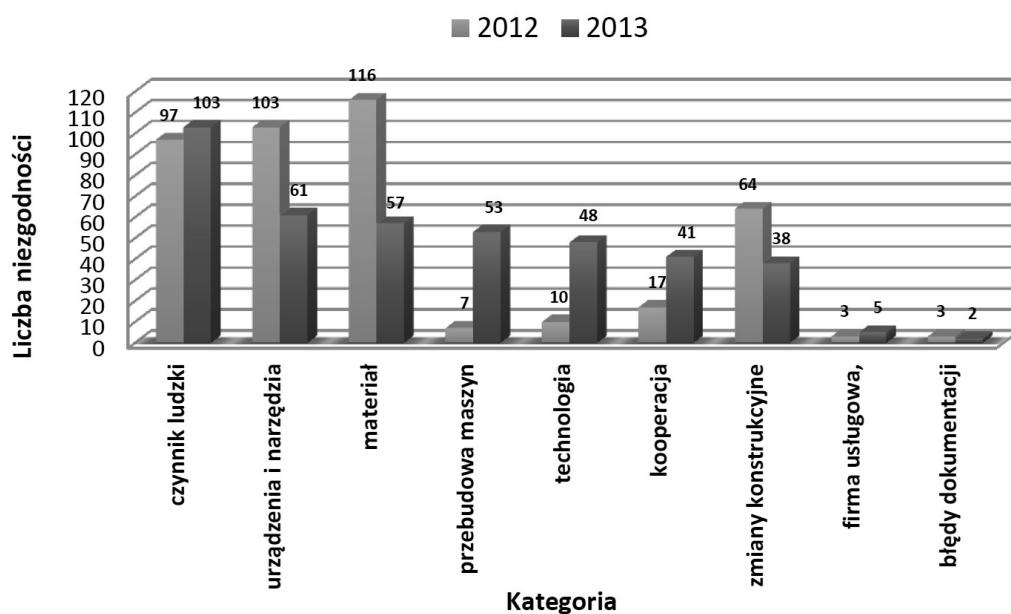
W roku 2012 odnotowano 408 niezgodności, natomiast w roku 2013 wystąpiło 420 niezgodności (tabela 4.1).

Tabela 4.1 Liczba wystąpienia niezgodności w latach 2012 i 2013

Lp.	Kategorie	Liczba niezgodności w latach 2012-2013	
		2012	2013
1.	Czynnik ludzki	103	97
2.	Urządzenia i narzędzia	61	103
3.	Materiał	57	116
4.	Przebudowa maszyn	53	7
5.	Technologia	48	10
6.	Kooperacja	41	17
7.	Zmiany konstrukcyjne	38	64
8.	Firma usługowa	5	3
9.	Błędy dokumentacji	2	3
10.	Suma	408	420

Źródło: [2]

Na rysunku 4.1 zilustrowano ilość poszczególnych niezgodności w latach 2012-2013. W roku 2012 najwięcej niezgodności wystąpiło w kategorii materiał – 116, następnie w kategorii narzędzia i urządzenia (103 niezgodności), dalej 97 niezgodności wystąpiło w kategorii czynnik ludzki. W kategorii zmiany konstrukcyjne zanotowano 64 niezgodności. Najmniej niezgodności wystąpiło w: kooperacji (17), technologii (10), przebudowie maszyn (7).



Rys. 4.1 Liczba niezgodności w latach 2012-2013. Źródło: [2]

W roku 2013 najwięcej niezgodności wystąpiło w kategorii czynnik ludzki – 103 niezgodności. Kolejne kategorie takie jak urządzenia i narzędzia (61) oraz materiał (57). W pozostałych kategoriach niezgodności wystąpiły w następujących ilościach: przebudowa maszyn – 53, technologia – 48, kooperacja – 41, zmiany konstrukcyjne 38. Najmniej (podobnie jak w roku 2012) wad miało miejsce w kategoriach firma usługowa i błędy w dokumentacji. Zdecydowanie więcej niezgodności odnotowano w kategoriach technologia, kooperacja i przebudowa maszyn w roku 2013 w stosunku do roku 2012. W przypadku technologii związane to może być z wprowadzeniem nowej technologii napawania wyrobów brązem. W kategorii kooperacja znaczenie może mieć zwiększona produkcja oraz wprowadzenie (lub poprawa) nowych procesów produkcyjnych, natomiast w kategorii przebudowa maszyn jest związana z przebudową maszyn.

Tabela 4.2 Wartości niezgodności dla roku 2012

Lp.	Kategoria	Liczba wad	Udział % wad w stosunku do sumy	Skumulowana liczba wad	Udział % skumulowanej liczby wad w stosunku do sumy
3	Materiał	116	27,62%	116	28%
2	Urządzenia i narzędzia	103	24,52%	219	52%
1	Czynnik ludzki	97	23,10%	316	75%
7	Zmiany konstrukcyjne	64	15,24%	380	90%
6	Kooperacja	17	4,05%	397	95%
5	Technologia	10	2,38%	407	97%
4	Przebudowa maszyn	7	1,67%	414	99%
8	Firma usługowa,	3	0,71%	417	99%
9	Błędy dokumentacji	3	0,71%	420	100%

Źródło: [2]

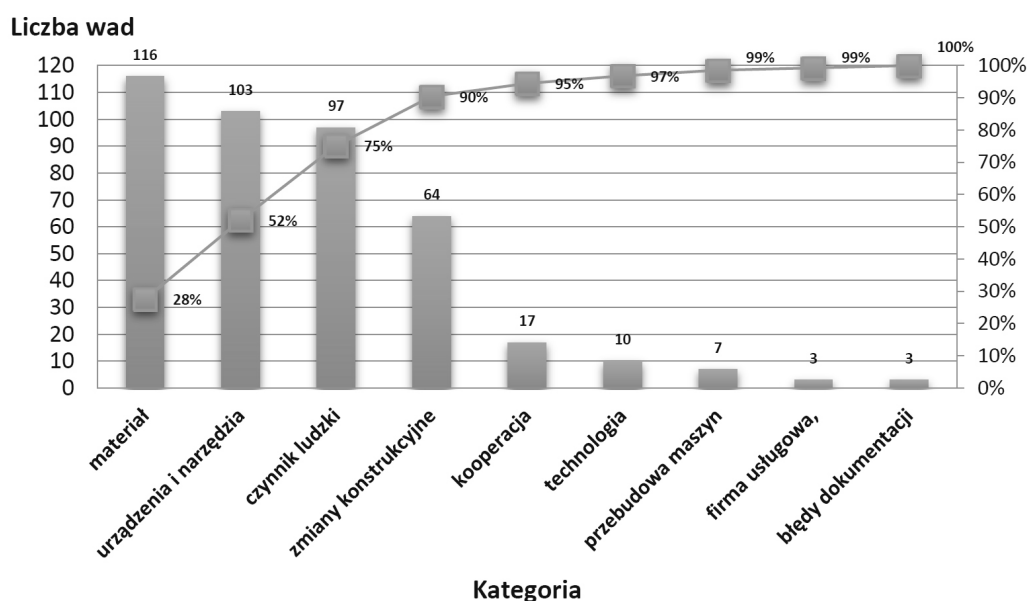
Tabela 4.3 Wartości niezgodności dla roku 2013

Lp.	Kategoria	Liczba wad	Udział % wad w stosunku do sumy	Skumulowana liczba wad	Udział % skumulowanej liczby wad w stosunku do sumy
1	Czynnik ludzki	103	25,25%	103	25%
2	Urządzenia i narzędzia	61	14,95%	164	40%
3	Materiał	57	13,97%	221	54%
4	Przebudowa maszyn	53	12,99%	274	67%
5	Technologia	48	11,76%	322	79%
6	Kooperacja	41	10,05%	363	89%
7	Zmiany konstrukcyjne	38	9,31%	401	98%
8	Firma usługowa,	5	1,23%	406	100%
9	Błędy dokumentacji	2	0,49%	408	100%

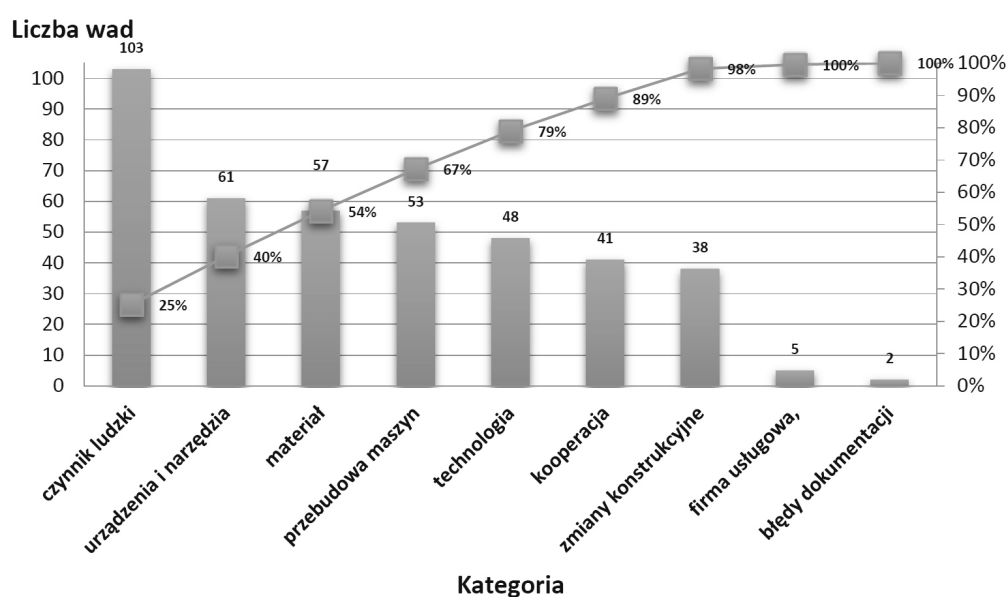
Źródło: [2]

W celu wyznaczenia częstotliwości występowania przyczyn niezgodności w ścianowej obudowie zmechanizowanej zastosowano diagram Pareto-Lorenza. Po przeprowadzeniu analizy niezgodności za pomocą tego narzędzia można będzie określić działania doskonalące, które zapobiegą powstawaniu dalszych problemów i niezgodności w ścianowej obudowie zmechanizowanej. Wartości niezgodności w poszczególnych latach przedstawiono odpowiednio w tabelach 4.2 i 4.3 - tabela 4.2 zestawia wartości niezgodności w roku 2012, tabela 4.3 w roku 2013.

Na podstawie danych z tabel 4.2 i 4.3 skonstruowano diagramy Pareto-Lorenza, które zostały odpowiednio zilustrowane na rysunku 4.2 dla roku 2012 i na rysunku 4.3 dla roku 2013.



Rys. 4.2 Diagram Pareto-Lorenza dla roku 2012. Źródło: [2]



Rys. 4.3 Diagram Pareto-Lorenza dla roku 2013. Źródło: [2]

Z rysunku 4.2 dla roku 2012 wynika, że kategorie, które odpowiadają za 75% skutków wystąpienia niezgodności w ścianowej obudowie zmechanizowanej to kolejno: materiał, urządzenia i narzędzia oraz czynnik ludzki. Pozostałe kategorie stanowią 25% stwierdzonych niezgodności.

Z rysunku 4.3 (dla roku 2013) widać, że kategorie, które odpowiadają za 79% występujących niezgodności to czynnik ludzki, urządzenia i narzędzia, materiał, przebudowa maszyn i technologia. Pozostałe kategorie stanowią 21% stwierdzonych niezgodności.

W dalszej analizie skupiono się tylko na tych niezgodnościach, które mają największy wpływ na powstawianie wad w ścianowej obudowie zmechanizowanej.

Dla ustalenia przyczyn powstawania niezgodności, należy wyodrębnić w poszczególnych kategoriach szczegółowe przyczyny powstawania tych wad.

4.2.2 Zastosowanie diagramu Pareto-Lorenza do analizy niezgodności ścianowej obudowy zmechanizowanej w roku 2012

Pierwsza szczegółowa analiza dotyczy występowania niezgodności i ich przyczyn w budowie zmechanizowanej obudowy ścianowej w 2012 dla kategorii materiał, urządzenia i narzędzia oraz czynnik ludzki. Te kategorie we wcześniejszej analizie stanowiły ponad 75% przyczyn wystąpienia niezgodności.

W kategorii materiał wyróżniono 12 przyczyn, które miały wpływ na powstanie 116 niezgodności, w kategorii urządzenia i narzędzia 20 przyczyn stanowiło 103 niezgodności, natomiast w kategorii czynnik ludzki 15 przyczyn które miały wpływ na 97 niezgodności. Razem wyszczególniono 47 przyczyn (tabela 4.4).

Następnie za pomocą diagramu Pareto-Lorenza wskazano częstotliwość występowania poszczególnych przyczyn w kolejnych kategoriach (rysunek 4.4). Na podstawie przeprowadzonej analizy można stwierdzić, że 4 niezgodności stanowią ponad 50% wszystkich to:

- zabudowa maszyny – ustawienie elementów,
- pęknięcie materiału,
- wadliwe spoiny,
- zawalcowanie – ubytek materiałowy.

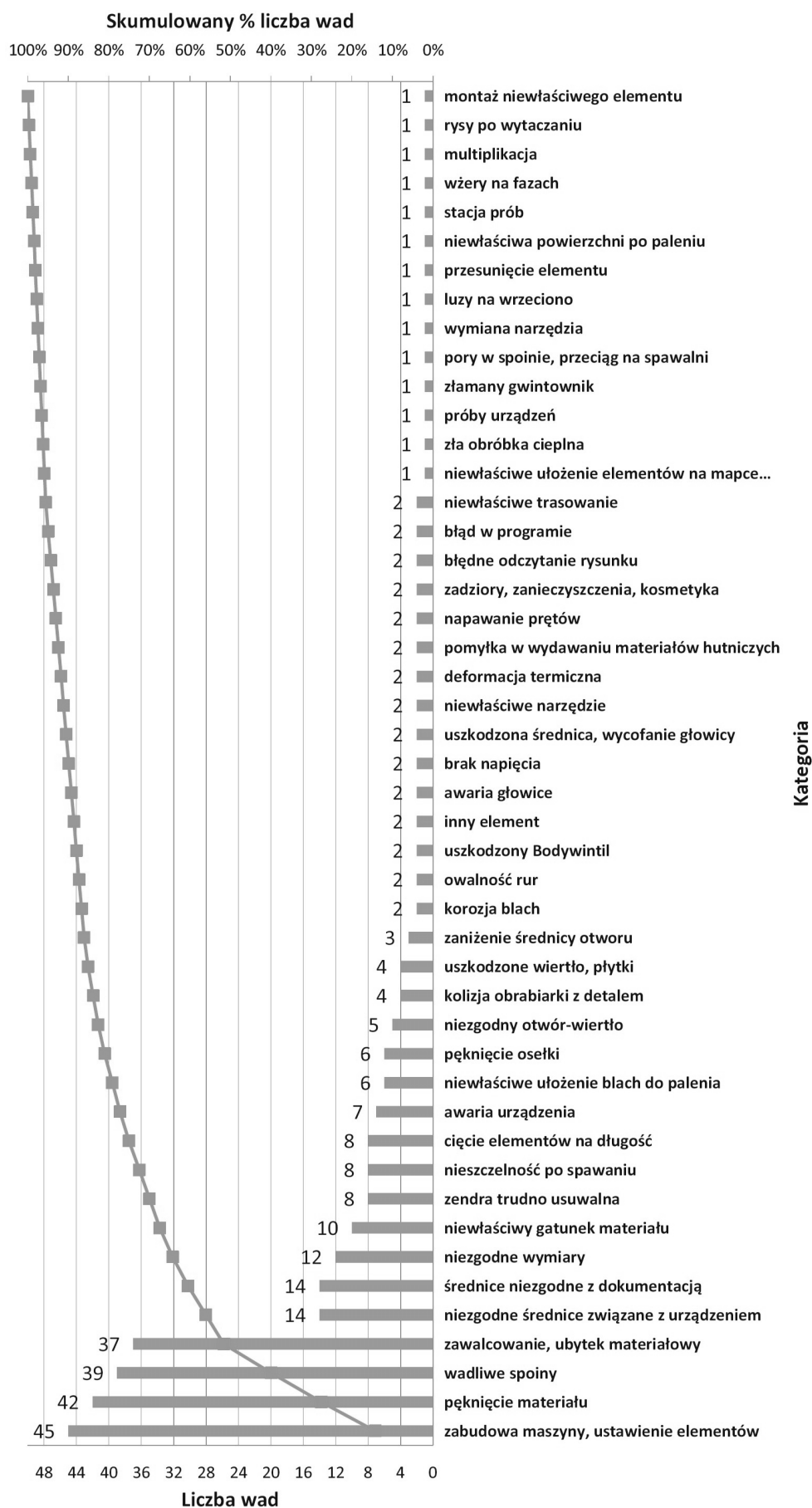
W tabeli 4.5 przedstawiono działania zapobiegawcze dla poszczególnych niezgodności w ścianowej obudowie zmechanizowanej, które pomogą ograniczyć występowanie wad w analizowanym wyrobie.

W celu poprawy jakości i wyeliminowania niezgodności w ścianowej obudowie zmechanizowanej (tabela 4.5) należy zwrócić uwagę na zwiększenie samokontroli pracowników, można także przeprowadzać cykliczne szkolenia w zakresie wykonywania pracy na danym stanowisku czy oddziale. Dodatkowo można powołać zespół do spraw jakości, który będzie odpowiedzialny za tworzenie i wdrażanie działań zapobiegawczych na podstawie kart niezgodności wyrobu na dany miesiąc w trakcie realizacji zleceń produkcyjnych.

Tabela 4.4 Rodzaje niezgodności i ich liczba w poszczególnych kategoriach w roku 2012

Lp.	Kategoria	Niezgodność	Liczba niezgodn.	Razem
1	Materiał	Zawalcowanie, ubytek materiałowy	37	116
		Pęknięcie materiału	42	
		Niewłaściwe ułożenie blach do palenia	6	
		Niewłaściwe ułożenie elementów na mapce rozkrojowej	1	
		Niewłaściwy gatunek materiału	10	
		Korozja blach	2	
		Zendra trudno usuwalna	8	
		Owalność rur	2	
		Zła obróbka cieplna	1	
		Zaniżenie średnicy otworu	3	
		Uszkodzony Bodywintil	2	
		Inny element	2	
2	Urządzenia i narzędzia	Zabudowa maszyny, ustawienie elementów	45	103
		Niezgodne średnice związane z urządzeniem	14	
		Pęknięcie oselki	6	
		Awaria urządzenia	7	
		Awaria głowicy	2	
		Brak napięcia	2	
		Próby urządzeń	1	
		Kolizja obrabiarki z detalem	4	
		Złamany gwintownik	1	
		Uszkodzona średnica, wycofanie głowicy	2	
		Uszkodzone wiertło, płytki	4	
		Niewłaściwe narzędzie	2	
		Pory w spoinie, przeciąg na spawalni	1	
		Wymiana narzędzia	1	
		Luzy na wrzecionie	1	
		Deformacja termiczna	2	
		Przesunięcie elementu	1	
		Niewłaściwa powierzchnia po paleniu	1	
		Niezgodny otwór-wiertło	5	
		Stacja prób	1	
3	Czynnik ludzki	Pomyłka w wydawaniu materiałów hutniczych	2	97
		Wadliwe spoiny	39	
		Nieszczelność po spawaniu	8	
		Napawanie prętów	2	
		Średnice niezgodne z dokumentacją	14	
		Zadziory, zanieczyszczenia, kosmetyka	2	
		Niezgodne wymiary	12	
		Błędne odczytanie rysunku	2	
		Błąd w programie	2	
		Wzery na fazach	1	
		Multiplikacja	1	
		Niewłaściwe trasowanie	2	
		Rysy po wytaczaniu	1	
		Montaż niewłaściwego elementu	1	
		Cięcie elementów na długość	8	

Źródło: [2]



Rys. 4.4 Diagram Pareto-Lorenza dla wyszczególnionych niezgodności w 2012 roku. Źródło: [2]

Tabela 4.5 Działania zapobiegawcze dla poszczególnych niezgodności w roku 2012

Niezgodność	Działania zapobiegawcze
Zabudowa maszyny, ustawienie elementów	Przeszkolenie pracowników na stanowisku pracy, wykonanie zarysu programu na odpadach materiałowych
Pęknięcie materiału	Zwiększenie promieni gięcia, wprowadzenie faz w obszarze gięcia, kontrola jakości materiału przy jego dostawie
Wadliwe spoiny	Samokontrola spawaczy, większa ostrożność przy spawaniu, częstsza kontrola jakości spoin na etapie produkcji
Zawalcowanie, ubytek materiałowy	Dokładniejsza kontrola jakości materiału przy jego dostawie, dodatkowe śrutowanie przed obróbką skrawania
Niezgodne średnice związane z urządzeniem	Większa samokontrola pracowników, zwiększenie ostrożności przy produkcji danego elementu
Średnice niezgodne z dokumentacją	Zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika, szkolenie odczytu rysunku technicznego
Niezgodne wymiary	Kontrola jakości na etapie produkcji detalu, samokontrola pracownika, większa ostrożność
Niewłaściwy gatunek materiału	Kontrola rodzaju gatunku materiału przed etapem produkcji, badania składu chemicznego
Zendra trudno usuwalna	Optymalizacja procesu wypalania
Nieszczelność po spawaniu	Optymalizacja procesu spawania, kontrola materiału spawanego
Cięcie elementów na długość	Samokontrola pracownika
Awaria urządzenia	Wyznaczenie systematycznych kontroli technicznych urządzeń i maszyn przez uprawnionych do tego osób
Niewłaściwe ułożenie blach do palenia	Większa ostrożność pracowników przy układaniu blach, kontrola przed podjęciem wypalania
Pęknięcie oselki	Częstsza kontrola jakości oselki, zwrócenie szczególnej uwagi na jakość oselki w narzędziu honownicy

Źródło: [2]

4.2.3. Zastosowanie diagramu Pareto-Lorenza do analizy niezgodności ścianowej obudowy zmechanizowanej w roku 2013

Dla niezgodności w ścianowej obudowie zmechanizowanej wyznaczonych w roku 2013 przeprowadzono taką samą analizę za pomocą diagramu Pareto-Lorenza jak dla danych z roku 2012 (tabela 6). W kategorii materiały wyróżniono 13 przyczyn, które miały wpływ na powstanie 57 niezgodności, w kategorii urządzenia i narzędzia 22 przyczyn powodujących wystąpienie 61 niezgodności, w kategorii czynnik ludzki 23 przyczyn które miały wpływ na 103 niezgodności, w kategorii przebudowa maszyn 13 przyczyn dla 53 niezgodności oraz technologia w której odnotowano 17 przyczyn dla 48 niezgodności. Razem wyszczególniono 88 przyczyn. W 2013 oprócz kategorii stwierdzonych w roku 2012 wyróżniono jeszcze dwie dodatkowe: technologie i przebudowa maszyn.

Tabela 4.6 Rodzaje niezgodności i ich liczba w poszczególnych kategoriach w roku 2013

Lp.	Kategoria	Niezgodność	Liczba niezgodn.	Razem
1	Czynnik ludzki	Brak chropowatości	1	103
		Średnica niezgodna z dokumentacją	8	
		Niewłaściwy montaż stojaka	1	
		Spawanie nie zdemontowanego silownika	1	
		Niezgodne podtoczenie	3	
		Niezgodne z dokumentacją wiercone otwory	7	
		Mechaniczne uszkodzenia powierzchni Cr	3	
		Niewłaściwa wymiana płytki noża skrawającego	1	
		Niezgodna z dokumentacją grubość elementu	1	
		Brak osiowości po operacji toczenia	1	
		Uszkodzenia gwintu	2	
		Kanał niezgodny z dokumentacją	6	
		Wady spawalnicze	30	
		Niezgodny montaż z dokumentacją	10	
		Uszkodzone przyłącze	1	
		Niewłaściwa głębokość toczenia	1	
		Niezabielona powierzchnia otworów	2	
		Zaginięcie elementów	17	
		Niewłaściwe dopalanie elementów według dokumentacji	2	
		Brak prostopadłości na elementach palonych	2	
		Promień czaszy niezgodny z dokumentacją	1	
		Krzywizna belki po spawaniu	1	
		Niezgodne z dokumentacją wykonanie faz	1	
2	Materiał	Ubytki materiałowe	13	57
		Zawalcowania rur i prętów	5	
		Pęknięcie rur	6	
		Korozja gwintu	1	
		Zakucia na odkuwce	4	
		Dziury i wżery na rurach	6	
		Niewłaściwy gatunek spoiwa	1	
		Niezgodna z dokumentacją grubość materiału	3	
		Pęknięcia elementów na operacji gięcia	6	
		Zendra na powierzchni blachy	3	
		Niezgodny z dokumentacją gatunek materiału	3	
		Uszkodzenie mechaniczne materiału	1	
		Korozja blach	5	
3	Urządzenia i narzędzia	Wymiana narzędzi	3	61
		Awaria dogniatarki	1	
		Awaria urządzeń do spawania	8	
		Awaria tokarko-frezarki, uszkodzone elementy	3	
		Awaria piły	1	
		Uszkodzenie powłoki CrNi	1	
		Niewłaściwe rozmieszczenie otworów	2	
		Brak klasy chropowatości na powierzchni	2	
		Uszkodzona powłoka Durachrom	2	
		Obluzowane narzędzia	2	
		Złamane wiertło, gwintownik, frez	8	
		Niewłaściwe parametry spawania	2	
		Uszkodzenie gwintu, awaria urządzenia	2	
		Niewłaściwe ustawienie obrabiarki	2	
		Nierówne ścianki, awaria urządzenia	3	
		Niewłaściwa obróbka cieplna	1	
		Pobieranie przez urządzenia niewłaściwego narzędzia	2	
		Palnik na wypalarni ustawiony nie do kąta	2	
		Niedotrzymanie wymiarów, wypalanie elementów	8	
		Zatarcie sworzni	3	
		Uszkodzenia wynikające z awarii maszyny	1	
		Deformacja termiczna blach	2	

cd. Tabela 4.6 Rodzaje niezgodności i ich liczba w poszczególnych kategoriach w roku 2013

4	Przebudowa maszyn	Niezgodność długości elementu z dokumentacją	3	53
		Uszkodzony gwint	1	
		Wdrożenie programu	6	
		Średnice elementów niezgodne z tolerancją	15	
		Niezgodna średnica pręta	1	
		Niezgodny element po operacji toczenia	1	
		Niezgodne średnice z dokumentacją	7	
		Niezgodność szerokość kanału	4	
		Zafrezowania niezgodne z dokumentacją	2	
		Rysy na średnicy rur	2	
		Uszkodzenia chromoniklu	2	
		Niewłaściwie zinterpretowany rysunek	2	
		Niewłaściwie zamocowany element	7	
5	Technologia	Niezachowanie wymiarów, małe obrzeża	2	48
		Pęknięcie spoin po operacji prostowania	2	
		Deformacja palonych elementów	2	
		Zwiększenie średnicy po spawaniu	2	
		Niewłaściwie prowadzony proces technologiczny	3	
		Wdrażanie technologii napawania brązem	13	
		Próby technologiczne	3	
		Dodatkowa faza	1	
		Błąd programu	3	
		Brak naddatków technologicznych	6	
		Brak technologii	1	
		Zaciśnięcie zamka spawalniczego	3	
		Niewłaściwie dobrane spoiwo	1	
		Zawyżona chropowatość	1	
		Stożek na średnicy	1	
		Brak aktualnej technologii	2	
		Rysy po obróbce skrawania	2	

Źródło: [2]

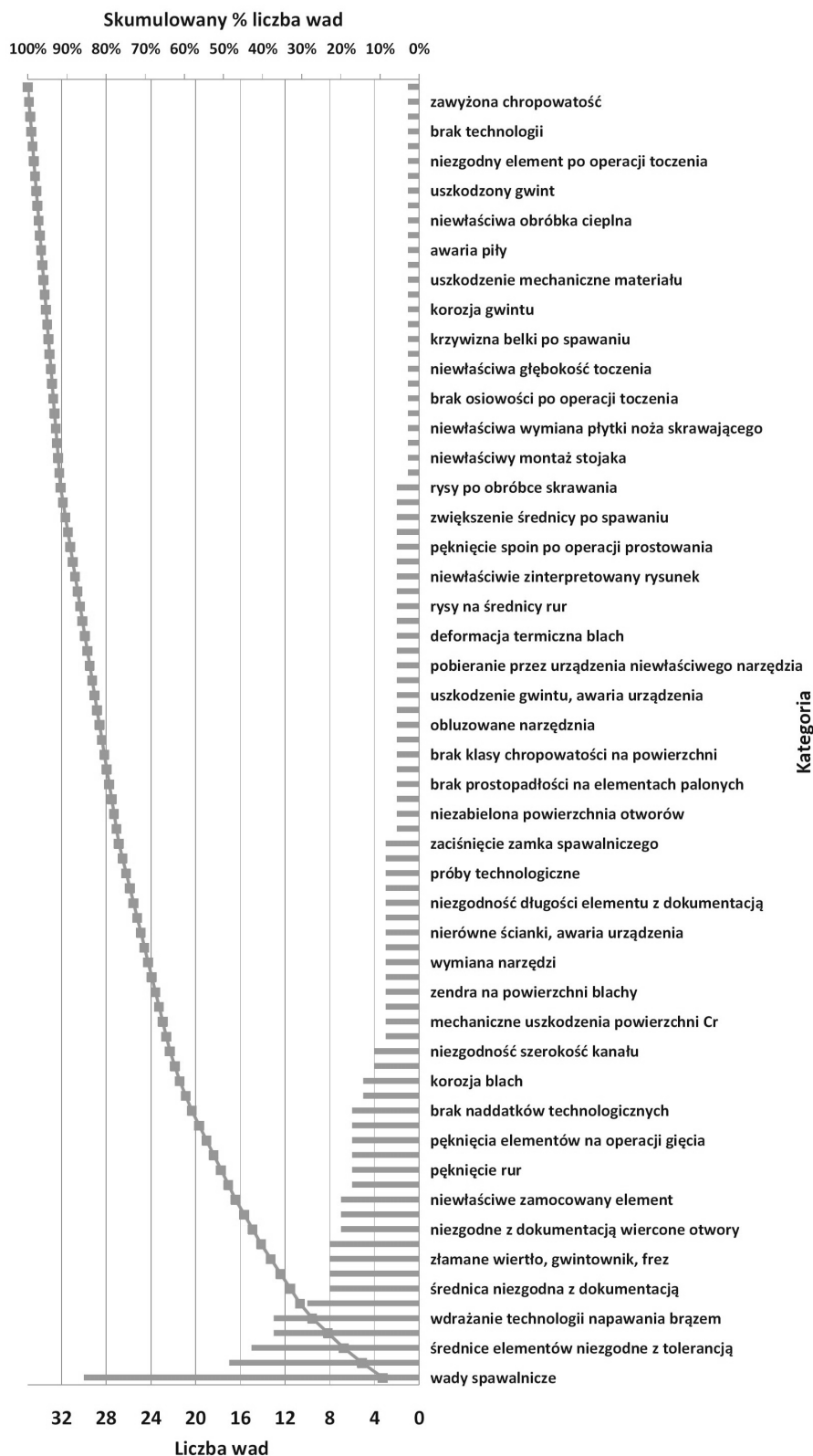
Na diagramie Pareto-Lorenza widać że, 43 niezgodności powodują 80% problemów jakościowych oraz generują wady w analizowanym wyrobie (rysunek 5). Z 43 powstałych niezgodności jedną trzecią stanowi 7 wad:

- wady spawalnicze – 9,32%,
- zaginięcie elementów – 5,28%,
- średnice elementów niezgodne z tolerancją – 4,66%,
- ubytki materiałowe – 4,04%,
- wdrażanie technologii napawania brązem – 4,04%,
- montaż niezgodny z dokumentacją – 3,11%,
- średnica wyrobu niezgodna z dokumentacją – 2,48%.

Dla wyszczególnionych niezgodności przedstawiono działania zapobiegawcze (tabela 4.7), które pozwolą w późniejszym czasie zmniejszyć występowanie liczby niezgodności w wymienionych kategoriach.

Dla niezgodności "wady spawalnicze" zalecono dokładniejszą kontrolę procesu spawania oraz zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika, gdyż wady wystąpiły z winy lub błędu pracownika. Należy również usprawnić proces magazynowania wyrobów gotowych oraz ich przekazywanie na kolejne etapy produkcyjne, aby rozwiązać problem z zagubionymi elementami. Ważnym aspektem są niezgodności związane z przebudową maszyn, w szczególności z wdrażaniem nowych technologii do produkcji. Należy także przeprowadzać szkolenia pracowników przed wdrożeniem nowych produktów.

Podobnie jak w działaniach zapobiegawczych zastosowanych w 2012 roku, należy dużą wagę przywiązywać do kontroli podczas dostaw półproduktów od firm zewnętrznych. Tylko w ten sposób można ograniczyć niezgodności powstające podczas produkcji związane z jakością materiałów [2].



Rys. 4.5 Diagram Pareto-Lorenza dla wyszczególnionych niezgodności w 2013 roku. Źródło: [2]

Tabela 4.7 Działania zapobiegawcze dla poszczególnych niezgodności w roku 2013

Niezgodności	Działania zapobiegawcze
Wady spawalnicze	Zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika, optymalizacja procesu spawania, kontrola materiału spawanego
Zaginienie elementów	Kontrola procesu magazynowania, określenie miejsce składowania materiału, większa samokontrola pracowników
Średnice elementów niezgodne z tolerancją	Przeszkolenie pracowników na stanowisku pracy, zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika, kontrola technologiczna, optymalizacja procesu
Ubytki materiałowe	Kontrola materiału przed etapem produkcji
Wdrażanie technologii napawania brązem	Przeszkolenie pracowników na stanowisku pracy, zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika, przeprowadzenie prób napawania
Niezgodny montaż z dokumentacją	Zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika
Średnica niezgodna z dokumentacją	Zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika
Awaria urządzeń do spawania	Wyznaczenie systematycznych kontroli technicznych urządzeń i maszyn przez uprawnionych do tego osób
Złamane wiertło, gwintownik, frez	Wyznaczenie systematycznych kontroli technicznych narzędzi przez uprawnionych do tego osób, zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika
Niedotrzymanie wymiarów, wypalanie elementów	Zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika, przeszkolenie pracowników na stanowisku pracy
Niezgodne z dokumentacją wiercone otwory	Przeszkolenie pracowników na stanowisku pracy
Niezgodne średnice z dokumentacją	Kontrola technologiczna, przeprowadzenie prób na odpadach materiałowych, optymalizacja procesu
Niewłaściwie zamocowany element	Kontrola technologiczna, przeprowadzenie prób na odpadach materiałowych, zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika, optymalizacja procesu
Kanał niezgodny z dokumentacją	Zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika
Pęknięcie rur	Częstsza kontrola jakości materiału przy jego dostawie
Dziury i wżery na rurach	Częstsza kontrola jakości materiału przy jego dostawie
Pęknięcia elementów na operacji gięcia	Zwiększenie promieni gięcia, wprowadzenie faz w obszarze gięcia, optymalizacja procesu gięcia, kontrola technologiczna
Wdrożenie programu	Przeszkolenie pracowników na stanowisku pracy, zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika
Brak naddatków technologicznych	Kontrola technologiczna, optymalizacja procesu technologicznego
Zawalcowania rur i prętów	Uczulenie kontroli dostaw na ten rodzaj wad, dodatkowe śrutowanie przed obróbką skrawaniem
Korozja blach	Częstsza kontrola jakości materiału przy jego dostawie
Zakucia na odkuwce	Częstsza kontrola jakości materiału przy jego dostawie
Niezgodność szerokość kanału	Kontrola technologiczna, przeprowadzenie prób na odpadach materiałowych, zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika, optymalizacja procesu
Niezgodne podtoczenie	Zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika
Mechaniczne uszkodzenia powierzchni Cr	Zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika
Niezgodna z dokumentacją grubość materiału	Częstsza kontrola jakości materiału przy jego dostawie
Zendra na powierzchni blachy	Częstsza kontrola jakości materiału przy jego dostawie, wprowadzenie dodatkowej obróbki skrawaniem
Niezgodny z dokumentacją gatunek materiału	Częstsza kontrola jakości materiału przy jego dostawie, badanie składu chemicznego materiału
Wymiana narzędzi	Kontrola technologiczna i dobór odpowiednich narzędzi do danego

cd. Tabela 4.7 Działania zapobiegawcze dla poszczególnych niezgodności w roku 2013

Awaria tokarko-frezarki, uszkodzone elementy	Wyznaczenie systematycznych kontroli technicznych narzędzi przez uprawnionych do tego osób, zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika
Nierówne ścianki, awaria urządzenia	Wyznaczenie systematycznych kontroli technicznych narzędzi przez uprawnionych do tego osób, zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika
Zatarcie sworzni	Wyznaczenie systematycznych kontroli technicznych narzędzi przez uprawnionych do tego osób, zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika
Niezgodność długości elementu z dokumentacją	Kontrola technologiczna, przeprowadzenie prób na odpadach materiałowych, zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika, optymalizacja procesu
Niewłaściwie prowadzony proces	Kontrola technologiczna, , zwiększenie ostrożności i samokontroli
Próby technologiczne	Kontrola technologiczna, zwiększenie ostrożności i samokontroli
Błąd programu	Kontrola technologiczna, zwiększenie ostrożności i samokontroli
Zaciśnięcie zamka spawalniczego	Kontrola technologiczna, zwiększenie ostrożności i samokontroli
Uszkodzenia gwintu	Zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika, przeszkolenie
Niezabielona powierzchnia otworów	Zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika, przeszkolenie
Niewłaściwe dopalanie elementów	Zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika, przeszkolenie
Brak prostopadłości na elementach	Zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika, przeszkolenie
Niewłaściwe rozmieszczenie otworów	Wyznaczenie systematycznych kontroli technicznych narzędzi przez uprawnione do tego osoby, zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika
Brak klasy chropowatości na powierzchni	Wyznaczenie systematycznych kontroli technicznych narzędzi przez uprawnione do tego osoby, zwiększenie ostrożności i samokontroli pracownika

Źródło: [2]

4.3. PODSUMOWANIE

Proces produkcji ścianowej obudowy zmechanizowanej jest bardzo złożony. Zaangażowane jest w niego całe wewnętrzne otoczenie przedsiębiorstwa, ze szczególnym uwzględnieniem pracowników działów produkcyjnych. Analizę występujących niezgodności podczas procesu produkcji ścianowej obudowy zmechanizowanej przeanalizowano w ciągu dwóch lat 2012-2013.

Do najistotniejszych niezgodności, które stanowią 50% wszystkich zidentyfikowanych w całym procesie w roku 2012 po za pomocą diagramu Pareto-Lorenza zaliczono [2]:

- zabudowa maszyny, ustawienie elementów (14,24%),
- wadliwe spoiny (13,29%),
- pęknięcie materiału (12,34%)
- zawalcowanie, ubytek materiałowy (11,71%).

Analogiczna analiza została przeprowadzona dla danych z roku 2013. Z 43 wad wyszczególnionych za pomocą diagramu Pareto-Lorenza można wyłonić 7 niezgodności, które stanowią 70% wszystkich wad zaliczamy do nich:

- wady spawalnicze (9,32%),
- zaginięcie elementów (5,28%),
- średnice elementów niezgodne z tolerancją (4,66%),
- ubytki materiałowe (4,04%),
- wdrażanie technologii napawania brązem (4,04%),
- niezgodny montaż z dokumentacją (3,11%),
- średnica niezgodna z dokumentacją (2,48%).

Na podstawie przeprowadzonej analizy sformułowano następujące wnioski: Główne przyczyny wystąpienia niezgodności to: błędy podczas kontroli dostaw materiałów, nieostrożność i brak samokontroli pracowników podczas wykonywania pracy, zły stan maszyn, narzędzi i urządzeń stosowanych podczas produkcji oraz nie wystarczająca kontrola tych maszyn i urządzeń, brak modernizacji parku maszynowego. Po przeprowadzonej analizie zaproponowano działania zapobiegawcze. Do najważniejszych należą: przeprowadzanie szkoleń z zakresu regulacji i obsługi maszyn wprowadzanych do produkcji, wyznaczenie systematycznych i częstych kontroli jakości półproduktów, przeprowadzenia prób produkcyjnych na odpadach materiałowych (szczególnie podczas przebudowy maszyn), optymalizacja magazynowania wyrobu gotowego jak i półproduktu, ponadto przedsiębiorstwo powinno zwiększyć liczbę szkoleń pracowników w celu podnoszenia kwalifikacji. Innym rozwiązaniem może być zatrudnienie dodatkowych pracowników kontroli jakości, którzy mogą wpłynąć na wykrywalność niezgodności [2]. To ostatnie rozwiązanie związane jest z kosztami ale w dłuższej perspektywie czasu może się okazać opłacalne.

LITERATURA

- [1] Biały W., Skotnicka-Zasadzień B.: Zastosowanie diagramu Pareto-Lorenza do oceny awaryjności maszyn górniczych. Część I Kombajny ścianowe. Przegląd Górniczy 12/2011.
- [2] Dudek Sz.: Wykorzystanie narzędzi zarządzania jakością w zakresie analizy niezgodności wyrobu w przedsiębiorstwie”. Praca magisterska Politechnika Śląska Zabrze 2015.
- [3] Molenda M.: Znaczenie wartości organizacyjnych w rozwoju kultury jakości; Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej; Seria: Organizacja I Zarządzanie z. 63a, Politechnika Śląska, Gliwice; 2012.
- [4] Sitko J.: Analysis of some factors affecting the level quality steel products -Tech. Diagn. 2015 R. 24 z. 1. Pełny tekst na CD-ROM. Zawiera materiały z: DIAGO 2015. 34. Mezinarodni vedecka konference "Technicka diagnostika stroju a vyrobnych zarizeni"
- [5] Skotnicka-Zasadzień B., Biały W.: Zastosowanie narzędzi zarządzania jakością do oceny awaryjności urządzeń górniczych. Eksploatacja i Niezawodność nr3/2011.

- [6] Szczęśniak B., Zasadzień M., Wapiennik Ł.: Zastosowanie analizy Pareto oraz diagramu Ishikawy do analizy przyczyn odrzutów w procesie produkcyjnym silników elektrycznych. Zeszyty Naukowe Politechnik Śląskiej, seria Organizacja i Zarządzanie, z.63a. Gliwice 2012.
- [7] Zasadzień M.: The analysis of work performance ability of maintenance workers as exemplified of an enterprise of automobile industry. Scientific Journals Maritime University of Szczecin, 24, 2011.
- [8] Zasadzień M., Radomski D.: Porównanie wybranych narzędzi służących badaniu niezgodności wyrobu.[w] Koncepcje zarządzania jakością. Doświadczenia i perspektywy, praca zbiorowa. pod redakcją T. Sikory, Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, Kraków 2008.

Dr inż.. Bożena Skotnicka-Zasadzień
E-mail: Bozena.Skotnicka@polsl.pl

Rozdział 5

CZYNNIKI DETERMINUJĄCE WYKORZYSTANIE INNOWACYJNYCH NARZĘDZI WSPOMAGAJĄCYCH ZARZĄDZANIE REWITALIZACJĄ TERENÓW POGÓRNICZYCH

5.1 WPROWADZENIE

Według danych pochodzących z GUS-u i opublikowanych w zbiorczym opracowaniu Ochrona środowiska 2014, grunty zdegradowane i zdewastowane w Polsce w 2013 roku obejmowały obszar 61 958 ha, zrekultywowanych i zagospodarowanych zostało tylko 2 638 ha – co daje niewiele ponad 4% z całości terenów wymagających takich działań. W samym województwie śląskim obszar powierzchni nie nadającej się do użytku wynosił w roku 2013 ponad 4 779 ha z czego jedynie 93 ha (1,95%) zostały zagospodarowane i zrekultywowane. Duża część terenów w województwie śląskim wymagających działań związanych z rekultywacją i rewitalizacją pochodzi właśnie z działalności górniczej i wydobywczej – według danych GUS-u jest to ponad 4 300 ha [8]. Dane te jednak mogą znacznie różnić się od rzeczywistych wymiarów powierzchni zdegradowanych i wymagających rewitalizacji, wynika to z faktu, iż tereny te nadal są katalogowane, a ich właściciele nie zawsze udostępniają publicznie niezbędne informacje. Duże znaczenie ma także brak ustawowych definicji podstawowych pojęć, dlatego często samorządy lokalne nie wiedzą w jaki sposób oznaczyć dany teren.

Dopiero w ostatnich kilku latach tworzone i aktualizowane są bazy danych dotyczące, zarówno terenów zdegradowanych jak i tych, które należą do tzw. terenów poprzemysłowych. Dane oszacowane przez Instytut Ochrony Środowiska we współpracy z Instytutem Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach, wskazują na obszar o powierzchni ponad 800 000 ha zajmowany przez tereny zdegradowane w Polsce. Szacuje się również, że jeszcze ponad 3 900 000 ha zagrożonych jest degradacją [16]. Korzystając z informacji dostępnych w Interaktywnej Regionalnej Bazie Danych o Terenach Poprzemysłowych i Zdegradowanych (OPI-TTP) można zauważyć, że dane dotyczące obszarów objętych degradacją w województwie śląskim przedstawiają się równie rażąco. Według aktualnego raportu obszar terenów poprzemysłowych i zdegradowanych wynosi 58 178,89 ha i obejmuje ponad 680 różnych obiektów i nieruchomości [12].

Powyższe dane, choć mają różne wymiary i często przedstawiają różne wielkości, pokazują jak rozległa jest skala zjawiska degradacji i dewastacji terenów w Polsce, zwłaszcza

terenów przemysłowych. Zarówno w skali całego kraju, jak i województwa śląskiego, znajdziemy obszary wymagające podjęcia działań rewitalizacyjnych, w tym również czynności związanych z rekultywacją i remediacją. W niniejszym opracowaniu autorzy skupiają się jednak nie na samej skali zjawiska, a na możliwościach wykorzystania innowacyjnych narzędzi wspomagających zarządzanie rewitalizacją terenów przemysłowych w Polsce. Opracowanie to koncentruje się wyłącznie na terenach obejmujących szeroko rozumianą działalność górnictwa węgla kamiennego. W kolejnych częściach artykułu, prócz niezbędnej dla dalszych rozważań terminologii, zostaną wskazane również przykładowe narzędzi stosowane w zarządzaniu rewitalizacją terenów w Polsce. Celem głównym jest jednak czynników determinujących możliwości wykorzystania tych narzędzi, z uwzględnieniem zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych uwarunkowań.

5.2 NIEZBĘDNA TERMINOLOGIA

Dla pełnego zrozumienia niniejszego opracowania, należy przyjąć odpowiednie definicje dla wybranych terminów przytaczanych w pracy. I tak, za tereny przemysłowe przyjmujemy tereny „[...] zdegradowane, nie użytkowane lub nie w pełni wykorzystane tereny przeznaczone pierwotnie pod działalność gospodarczą, która została zakończona”. Definicja ta została umieszczona przez Radę Ministrów w 2004 roku, w przyjętym dnia 27 kwietnia „Programie Rządowym dla Terenów Przemysłowych”. Ten sam Program, definiuje również pojęcie terenu zdegradowanego i rozumie go jako „teren zanieczyszczony lub teren, którego naturalne ukształtowanie zostało zmienione w sposób niekorzystny” [11]. Właściwości pozwalające na zaklasyfikowanie terenu jako zanieczyszczonego zawiera Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz.U. 2002 nr 165 poz. 1359). Rozporządzenie zawiera listę substancji chemicznych oraz ich dopuszczalne stężenia w glebie, a także szczególne przypadki, w których dany teren uznaje się za zanieczyszczony lub nie [13].

Znając definicję terenu przemysłowego, analogicznie wnioskować można czym jest teren pogórnicy – w jego przypadku degradacja czy utrata walorów użytkowych następuje na skutek działalności górniczej związanej z jego eksploatacją i zjawiskami, które zachodzą w fazie poeksploatacyjnej. Degradacja ta wiąże się zatem nie tylko z samym wydobywaniem kopalin, ale także z późniejszym zagospodarowaniem terenów na potrzeby składowania odpadów pojawiających się w procesach eksploatacji i przetwórstwa węgla [6].

W odróżnieniu od pojęcia terenu przemysłowego, którego oficjalna definicja występuje jedynie w „Programie Rządowym dla Terenów Przemysłowych” z roku 2004, definicję terenu zdewastowanego odnaleźć można już w Ustawie z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych. Ustawa ta za teren zdewastowany rozumie teren leśny lub rolny, „który całkowicie utracił wartość użytkową w wyniku pogorszenia warunków przyrodniczych, zmian środowiska, działalności przemysłowej, a także wadliwej działalności rolnej” [17]. Należy jednak zaznaczyć, że dewastacji podlegają również inne tereny, a samo pojęcie może być rozumiane tożsamo, jak dla terenów rolnych i leśnych, uznając tereny zdewastowane jako tereny, które utraciły swoje walory użytkowe i wymagają podjęcia istotnych działań, aby je przywrócić [10].

Ogół działań mających na celu przywrócenie obszarom zdegradowanym i zdewastowanym wartości użytkowych nazywamy rewitalizacją. Poprzez rewitalizację

rozumiemy wszelkie działania skoncentrowane na znalezieniu nowych funkcji dla tych terenów. Pojęcie rewitalizacji jest pojęciem dość szerokim i obejmuje również czynności związane z rekultywacją i remediacją terenów zdegradowanych. Remediacja obejmuje jedynie procesy związane z oczyszczaniem gleb i gruntów; rekultywacja natomiast jest terminem nadrzędnym dla remediacji i dotyczy również działań ukierunkowanych na „przywrócenie naturalnego ukształtowania terenu” zdegradowanego. Celem działań rekultywacyjnych jest przywrócenie na tych terenach wartości użytkowych i przede wszystkim przyrodniczych [1].

5.3 SYSTEMY I NARZĘDZIA WSPOMAGAJĄCE ZARZĄDZANIE REWITALIZACJĄ TERENÓW POGÓRNICZYCH

Systemy i narzędzia wspomagające zarządzanie rewitalizacją terenów pogórnich

Definicja rewitalizacji i wynikające z niej cele stanowią duże wyzwanie dla osób zarządzających rozwojem terytorialnym. Zarządzanie procesami rewitalizacji może być rozpatrywane w dwóch ujęciach:

- jako interwencję publiczną w nawiązaniu do rozumienia i charakteru pojęcia „terytorium”,
- jako relację do pożądanych zmian samego systemu zarządzania terytorialnego [7].

W pierwszym ujęciu wskazać można kilka problemów zarządczych. Przede wszystkim dotyczą one środowiska przestrzennego (np. poznania specyfiki obszaru oraz rodzaju i skali degradacji), kapitału ludzkiego i organizacyjnego (identyfikacja beneficjentów rewitalizacji oraz identyfikacja organizacji odpowiedzialnych za przeprowadzenie rewitalizacji – gminy, władze regionalne a także partnerzy prywatni i publiczni) a także identyfikacji potencjalnych dziedzin interwencji publicznej dot. pobudzenia życia społecznego i gospodarczego [7].

Drugie ujęcie dotyczy wcześniej opisanych procesów i działań, analizowanych z punktu widzenia sposobu funkcjonowania administracji publicznej i władz politycznych, odpowiedzialnych za przeprowadzenie procesu rewitalizacji [7].

Z przeprowadzonej analizy literatury wnioskować można, że proces zarządzania rewitalizacją terenów pogórnich może być rozpatrywany w podziale na kilka etapów:

- etap planowania (przygotowania),
- etap realizacji (wdrażania),
- etap kontroli i monitoringu.

Na etapie planowania rewitalizacji konieczna jest waloryzacja terenów pogórnich pod kątem ich przydatności do pełnienia nowych funkcji. W tym celu konieczne jest przeprowadzenie inwentaryzacji tych terenów oraz na podstawie tej inwentaryzacji stworzyć bazę danych terenów pogórnich dostępną dla samorządów gmin i powiatów, na których takie tereny występują. Ponadto jest to również etap przygotowania do wdrożenia programu rewitalizacji obejmujący zebranie odpowiednich dokumentów i pozwoleń, organizację niezbędnych zasobów rzeczowych i ludzkich oraz środków finansowych, a także prowadzenie konsultacji społecznych.

Na etapie realizacji programu rewitalizacji powinna być prowadzona bieżąca ewidencja dostępnych zasobów i środków finansowych, bieżący nadzór nad realizacją poszczególnych zadań w projekcie (trzymanie się harmonogramu realizacji projektu oraz terminów

ukończenia kolejnych etapów). Ponadto ten etap obejmuje również bieżące rozliczanie kosztów projektu.

Z kolei na etapie kontroli powinna być prowadzona okresowa ocena realizacji poszczególnych zadań w procesie rewitalizacji terenów pogórnich (sprawdzanie czy zamierzone efekty zostały osiągnięte oraz czy zadanie realizowane były zgodnie z planem). Natomiast monitoring dotyczy okresowych analiz realizacji celów i rezultatów wdrażania całości projektów rewitalizacyjnych.

Nowoczesne podejście do procesów zarządzania rewitalizacją ma zatem charakter interdyscyplinarny [4], ponieważ wiąże się z wieloma różnymi sferami, przede wszystkim ze sferą społeczną, ekonomiczną, prawną, finansową a nawet polityczną. Podstawą funkcjonowania każdego ze wspomnianych procesów zarządzania jest użyteczna informacja, dlatego każdy etap powinien być wspomagany odpowiednimi systemami i narzędziami informatycznymi.

Współczesny system informatyczny wspomagający zarządzanie procesem rewitalizacji, aby był skutecznie funkcjonujący, powinien opierać się na zautomatyzowaniu znaczącej części procesu przetwarzania informacji. Systemy takie powinny umożliwiać zdobycie wielu informacji z różnych dziedzin, dostarczając informacji kompletnej, ważnej i o odpowiedniej jakości [4].

Systemy informacyjne (budowane w oparciu o narzędzia informatyczne) można podzielić na kilka grup, do których zaliczamy:

- systemy eksperckie,
- systemy wspomagania decyzji,
- bazy danych.

W procesie zarządzania rewitalizacją terenów zdegradowanych działalnością górniczą, wykorzystywane narzędzia informatyczne powinny umożliwiać pełną waloryzację terenów, a także ich klasyfikację, co w rezultacie umożliwiłoby optymalizację działań rekultywacyjnych, poprzez m.in. koncentrację dostępnych środków finansowych na tych terenach, które stanowią potencjalnie największe zagrożenie dla ludzi i środowiska [19]. Ponadto systemy te powinny stanowić bazę danych zawierającą wiarygodne informacje udostępniane potencjalnym inwestorom zainteresowanym pozyskaniem tych terenów, mogących przyczynić się do wspierania ich rewitalizacji.

Zarówno w Polsce jak i na świecie prawie wszystkie systemy informacyjne, które są lub mogą być potencjalnie źródłem danych na temat terenów przemysłowych i zdegradowanych, oparte są na technologii GIS (System Informacji Geograficznej). Jest to skomputeryzowany system gromadzenia, przetwarzania, przechowywania i analizowania informacji, która posiada odniesienie przestrzenne do powierzchni Ziemi. Stanowi on model realnego świata, a jego największą zaletą jest możliwość integracji danych pochodzących z różnych źródeł [5].

Dużym krokiem w rozwoju polskiej geoinformacji było wejście w życie w maju 2007 roku Dyrektywy INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) mającej na celu budowę infrastruktury danych przestrzennych wewnątrz całej Unii Europejskiej. Ma to umożliwić dzielenie się informacjami przestrzennymi o środowisku przez różne organizacje sektora publicznego oraz ułatwić publiczny dostęp do informacji przestrzennej w UE [15].

Przykładowe systemy informatyczne wykorzystywane w Polsce na różnych etapach procesu zarządzania rewitalizacją terenów pogórnich zostały opisane w tabeli 5.1.

Tabela 5.1 Systemy informatyczne wykorzystywane w Polsce w procesie zarządzania rewitalizacją terenów przemysłowych i zdegradowanych

Nazwa systemu	Opis
RSIP (Regionalny System Informacji Przestrzennej)	Wspiera planowanie regionalne i lokalne, restrukturyzację regionu i zarządzanie w sytuacjach kryzysowych. Pozwala gromadzić informacje o terenach przemysłowych i zdegradowanych, na klasyfikację terenów (opierającą się na ocenie zagrożeń) oraz na kategoryzację przydatności terenów pogórnich do zagospodarowania (uwzględniając specyfikę tych terenów).
ORSIP (Otwarty Regionalny System Informacji Przestrzennej)	Regionalny węzeł infrastruktury informacji przestrzennej, jako komponent europejskiej i krajowej infrastruktury społeczeństwa informacyjnego. Umożliwia szybki dostęp do informacji przestrzennej, w postaci interaktywnych map i związanych z nimi usług. Jest narzędziem nadrzędnym w stosunku do RSIP.
OPI-TPP (Ogólnodostępna Platforma Informacji – Tereny Przemysłowe)	Powszechnie dostępna, publiczna regionalna baza danych o terenach przemysłowych oraz prowadzonej na nich działalności. Jest jednym z podsystemów dziedzinowych ORSIP.
Geoportal	Portal internetowy zapewniający dostęp do usług danych przestrzennych. Umożliwiają w szczególności korzystanie z usług wyszukiwania, przeglądania, pobierania i przekształcania danych przestrzennych.
CORINE land cover	Baza danych o pokryciu terenu – zawierająca informacje przetworzone z danych pozyskanych ze zdjęć satelitarnych na temat sposobów użytkowania ziemi oraz formach pokrycia terenu w Europie, w celu realizacji polityki ochrony i kształtowania środowiska.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [19, 14]

Poza narzędziami informatycznymi służącymi do gromadzenia, przetwarzania i prezentowania danych o terenach przemysłowych i zdegradowanych, istnieją również opracowane narzędzia wspomagające przewidywanie niektórych zjawisk, m.in. szkód górniczych czy zapożarowania zwałowisk [14].

Obecnie w Polsce nie istnieją centralne bazy danych o terenach przemysłowych i zdegradowanych. Na szczeblu regionalnym inwentaryzacja i kategoryzacja tych terenów jest najczęściej niepełna i wyrywkowa. Oznacza to, że większość miast, w których występują takie tereny, dysponuje tylko częściowymi informacjami na ich temat [19].

Niedobór informacji dotyczy również wskazania występujących powiązań przyczynowo-skutkowych pomiędzy terenami przemysłowymi a istniejącymi i prognozowanymi efektami ekologicznymi i społecznymi, wynikającymi z podjęcia decyzji o ich rewitalizacji (bądź jej braku) [14]. Dlatego też istnieje potrzeba rozwoju tych narzędzi, zwiększając ich użyteczność w procesie zarządzania rewitalizacją oraz ich udoskonalania pod kątem dostosowania do potrzeb ich użytkowników.

5.4 CZYNNIKI DETERMINUJĄCE WYKORZYSTANIE INNOWACYJNYCH NARZĘDZI

Rewitalizacja terenów pogórnich jest przedsięwzięciem wymagającym dużych nakładów zarówno finansowych jak i technicznych. Opisane wcześniej narzędzia informatyczne zdecydowanie ułatwiają zarządzanie procesem rewitalizacji, jednakże ich wykorzystanie jest uwarunkowane wieloma czynnikami o charakterze wewnętrznym i zewnętrznym. Czynniki te wzajemnie się przenikają; niektóre z wewnętrznych barier pojawiają się wraz z występowaniem barier zewnętrznych. Również szanse umożliwiające zastosowanie innowacyjnych narzędzi w zarządzaniu rewitalizacją terenów pogórnich, są od siebie silnie uzależnione.

Wśród zewnętrznych czynników, które determinują możliwości wykorzystania innowacyjnych narzędzi w zarządzaniu rewitalizacją terenów pogórnich, a które mogą zostać zaliczone zarówno do barier jak i szans, należy przede wszystkim brak odpowiednich przepisów prawnych. Brak ujednoliconej i zaktualizowanej terminologii czy brak ustawy dotyczącej stricte działań rewitalizacyjnych i podmiotów za nie odpowiedzialnych to jedno z wielu problemów legislacyjnych. Brak odpowiedniej ustawy nie przeszkadza jednak w prowadzeniu takich działań, gminy we współpracy z organami wojewódzkimi, w ramach własnych programów starają się rewitalizować tereny przemysłowe i znajdować nowych inwestorów. Działania te jednak nadal są prowadzone dość chaotycznie, Lokalne Programy Rewitalizacji tworzone są w oparciu o potrzeby własne samorządów, a nie one wynikiem badań i analiz zarówno socjologicznych, jak i szczegółowej analizy sytuacji [10].

Brak odpowiednich rozwiązań w zakresie regulacji prawnych uniemożliwia zarządom wykorzystanie innowacyjnych narzędzi w ramach przeprowadzanych przez nich czynności rewitalizacyjnych. Po pierwsze – brak określonego jednoznacznie zarządcy terenów przemysłowych w odpowiednich ustawach sprawia, że trudno wystosować ofertę specjalistycznych systemów, które mogłyby być wykorzystywane w procesie rewitalizacji. Tereny te często posiadają nieuregulowany stan prawny nieruchomości, co jest kolejną przeszkodą w zarządzaniu nimi. Po drugie, nieścisłości w terminologii, które nie pozwalają na jednoznaczne określenie tego czego właściwie powinny dotyczyć te narzędzia i w jakim zakresie powinny być one stosowane. Brak spójności pomiędzy ustawami, które odnoszą się do kwestii rewitalizacji i terenów pogórnich, tworzą istotne bariery, ale również mogą być traktowane jako szanse, na stworzenie nowej ustawy, która pozwoliłaby na rozwiązanie wszelkich ujawnionych do tej pory problemów legislacyjnych, a które wcześniej nie były tak widoczne.

Jednym z czynników determinujących możliwości wykorzystania innowacyjnych rozwiązań w zakresie zarządzania rewitalizacją terenów pogórnich jest szansa jaką daje partnerstwo publiczno-prywatne. Forma ta niestety nie jest dość popularna i póki co jest rzadko wykorzystywana przez gminy w działaniach rewitalizacyjnych. Przerzucenie odpowiedzialności za zarządzanie procesem rewitalizacji na sektor prywatny pozwala gminom korzystać z często większego doświadczenia partnera, jego specjalistycznej wiedzy czy innowacyjnych rozwiązań. Forma ta nie jest wykorzystywana głównie ze względu na wysoki stopień formalizacji, nadmierną sprawozdawczość czy wysokie wymagania wynikające z ustawy [3].

Dużym problemem staje się także niewielka ilość dostępnych na rynku narzędzi wspomagających zarządzanie procesem rewitalizacji. W Polsce dopiero od kilku lat pojawiają się bazy danych, które służą za źródło informacji o terenach przemysłowych, w tym terenach pogórnich. Bazy te w dalszym ciągu są aktualizowane i dostarczają niepełnych informacji o stanie oraz całkowitej ilości terenów wymagających działań rewitalizacyjnych [20]. Konstrukcyjnie są one zbliżone do narzędzi wykorzystywanych w innych krajach (głównie opierają się na technologii GIS i działają na podobnych zasadach), jednakże niektóre zagraniczne bazy danych są pełniejsze i bardziej aktualne w mniejszym lub większym stopniu.

Kolejnym czynnikiem, który jednoznacznie określić można jako barierę do wprowadzania innowacyjnych technologii w zarządzaniu rewitalizacją jest problem finansowania. Samorządy lokalne i wojewódzkie, również z braku odpowiednich podstaw ustawodawczych, nie posiadają należytych środków, które można przeznaczyć na działania rewitalizacyjne, w tym na specjalistyczne oprogramowanie do zarządzania tym procesem. Wiele gmin wstrzymuje się z podejmowaniem odpowiednich działań, właśnie ze względu na brak środków w budżecie. Oczywiście środki te mogą zostać pozyskane z innych źródeł, przede wszystkim z Unii Europejskiej czy od prywatnych inwestorów. Niestety zainteresowanie terenami pogórnymi jest dość niskie, głównie ze względu na brak uregulowania spraw własnościowych i dalsze trudności temu towarzyszące [9].

Brak środków finansowych to poważna przeszkoda w wykorzystaniu innowacyjnych narzędzi, które generują dodatkowe koszty dla gmin. Warto w tym miejscu podkreślić, że budowa oraz wdrażanie systemów informacyjnych opartych na technologii GIS wymaga specjalistycznej wiedzy, umiejętności oraz doświadczenia. Wiąże się to zatem nie tylko z dużymi nakładami finansowymi na samą technologię, ale także z środkami, które należy przeznaczyć na szkolenia pracowników lub stworzenia nowych stanowisk pracy.

Wśród wewnętrznych czynników warunkujących wykorzystanie narzędzi informatycznych wspomagających zarządzanie procesami rewitalizacji należy wskazać przede wszystkim:

1. Aktualne możliwości i parametry istniejących narzędzi:
 - brak ustawowych definicji terenów przemysłowych – co uniemożliwia ujednolicenie danych oraz integrację z innymi źródłami danych o terenach przemysłowych [18],
 - nieskuteczny proces dostarczania, weryfikacji oraz aktualizacji danych – (wiele informacji zawartych w systemach jest niepełnych lub nieaktualnych) [14],
 - brak jednego, kompleksowego systemu dysponującego szerokim zakresem gromadzenia, przetwarzania i udostępniania danych dla poszczególnych etapów rewitalizacji obejmującego ich ocenę i realizację [4].
2. Oczekiwania i potrzeby różnych grup użytkowników tych narzędzi (beneficjenci, administracja publiczna, partnerzy procesu).
3. Wielopłaszczyznowa współpraca pomiędzy twórcami oprogramowania a teoretykami z dziedziny rewitalizacji, analitykami, władzami lokalnymi itd.
4. Niski stopień krajowych doświadczeń w organizacji i zarządzaniu rewitalizacją [2].
5. Nadal stosunkowo niska popularność tych narzędzi [2] (choć z roku na rok ich popularność wzrasta).

W celu przezwyciężenia wewnętrznych barier związanych z wykorzystywaniem narzędzi informatycznych w zarządzaniu procesami rewitalizacji na terenach pogórnich powinno się podejmować działania skupiające się przede wszystkim na wzroście popularyzacji tych narzędzi, zwiększeniu stopnia współpracy pomiędzy twórcami oprogramowania a różnymi podmiotami zaangażowanymi w proces zarządzania rewitalizacją, a także na zwiększeniu innowacyjności samych narzędzi.

5.5 PODSUMOWANIE

Postęp w dziedzinie zarządzania procesami rewitalizacji terenów pogórnich zależy w dużej mierze od stopnia innowacyjności technologii informatycznych zarówno w sferze wspomagania realizacji i oceny kolejnych etapów procesu rewitalizacji jak i w sferze komunikacji pomiędzy beneficjentami i partnerami procesu. Jednakże wykorzystanie tych narzędzi jest determinowane przez różne czynniki o charakterze zarówno wewnętrznym jak i zewnętrznym. Najbardziej istotną barierą jest brak odpowiednich regulacji prawnych, również tych dotyczących kwestii finansowania podejmowanych przez samorządy lokalne działań rewitalizacyjnych. Stwarza to nie tylko chaos w zarządzaniu rewitalizacją terenów pogórnich, ale także uniemożliwia wykorzystanie innowacyjnych narzędzi, istotnie wspomagających ten proces. Narzędzia te powinny bazować nie tylko na spójnej terminologii, której niestety brakuje, ale także mieć jasno określone źródła finansowania. Podmioty, które interesują się i starają przeprowadzać działania rewitalizacyjne, nie posiadają odpowiedniego zaplecza legislacyjnego, aby mogły w sposób prosty i co najważniejsze – skuteczny, wdrażać Lokalne Plany Rewitalizacji i nadawać nowe funkcje terenom pogórnym. Brak odpowiednich środków, stwarza istotne bariery, które blokują innowacyjne rozwiązania, które mogłyby zostać wykorzystane i istotnie ułatwiłyby proces rewitalizacji terenów pogórnich.

Równie istotne są bariery związane z wdrażaniem i stosowaniem innowacyjnych narzędzi, a także nimi samymi, w zarządzaniu rewitalizacją terenów pogórnich – brak szczegółowych i aktualnych informacji o tych terenach, niedostateczna współpraca pomiędzy producentami a organami zarządzającymi procesem rewitalizacji czy brak specjalistów, którzy mogliby obsługiwać te narzędzia. Każdy z tych czynników istotnie wpływa na możliwości zastosowania innowacyjnych narzędzi w procesie rewitalizacji.

LITERATURA

- [1] Białecka B.: Tereny zdegradowane działalnością górnictw – geneza, [W:] Białecka B. i Biały W. (red.), Tereny pogórnice – szanse i zagrożenia. Analiza przypadku, P.A. NOVA S.A., Gliwice, 2014.
- [2] Blachowski J., Woźniak J.: Kształcenie w dziedzinie geoinformacji na kierunku górnictwa i geologii, Roczniki Geomatyki, Tom VII, Zeszyt 3(33), Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, Wrocław, 2009, s. 75-85.
- [3] Bryx M. (red.), Innowacje w zarządzaniu miastami w Polsce, Oficyna Wydawnicza Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa, 2014.
- [4] Cellmer A., Żróbek R.: Informacja przestrzenna w procesach rewitalizacji obszarów miejskich, Acta Scientiarum Polonorum. Administratio Locorum. Gospodarka

- przestrzenna, 7(4) 2008, Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2008, s. 5-20.
- [5] Drzewiecki W.: System Informacji Geograficznej, <http://home.agh.edu.pl/~awrobel/resources/GIS%20w%20skrocie.pdf>, [dostęp 20.06.2015].
 - [6] Kurus K., Michalski K.: Analiza pogórnich terenów zdegradowanych w celu ponownego zagospodarowania – studium przypadku, Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji T. 2, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole, 2015.
 - [7] Noworól A.: Rewitalizacja jako wyzwanie polityki rozwoju, [w:] Skalski K. (red.), O budowie metod rewitalizacji w Polsce – aspekty wybrane, Instytut Spraw Publicznych Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Kraków, 2010.
 - [8] Ochrona środowiska 2014, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 2014.
 - [9] Ostręga A., Uberman R.: Formalnoprawne problemy rewitalizacji terenów przemysłowych, w tym pogórnich, *Górnictwo i Geoinżynieria* z. 4, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2005.
 - [10] Pałasz J.: Uwarunkowania organizacyjno-prawne procesów rekultywacji i rewitalizacji terenów przemysłowych w Polsce, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria Organizacja i Zarządzanie* z. 62, Zabrze, 2012, s. 6-23.
 - [11] Program Rządowy dla Terenów Przemysłowych, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 27 kwietnia 2004.
 - [12] Raport wygenerowany za pomocą interaktywnej regionalnej bazy danych dotyczących terenów przemysłowych i zdegradowanych (OPI TPP), <http://www.orsip.pl/web/opitpp>, [dostęp 05.06.2015].
 - [13] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz.U. 2002 nr 165 poz. 1359).
 - [14] Szafraniec M.: Problematyka rozwoju systemów informacyjnych w kontekście zarządzania terenami przekształconymi antropogenicznie, *Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej, seria Organizacja i Zarządzanie* z. 62, nr kol. 1875, Zabrze, 2012, s. 41-55.
 - [15] Szmygin B., Banak E.: Infrastruktura informacji przestrzennej INSPIRE – branżowy profil metadanych z zakresu ochrony dziedzictwa kulturowego, *Budownictwo i Architektura*, vol. 11 (2012), Politechnika Lubelska, Lublin 2012, s. 83-98.
 - [16] Tereny przemysłowe w Polsce, http://www.srodowiskoazdrowie.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=30:rok-sodkiej-wody&catid=11:czywiesz&Itemid=18, [dostęp 05.06.2015].
 - [17] Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. z 2013 r. poz. 1205, z 2014 r. poz. 40, 1101, z 2015 r. poz. 200.).
 - [18] Wojewódzki program przekształceń terenów przemysłowych i zdegradowanych wraz z koncepcją rozbudowy narzędzi informatycznych oraz prognozą jego oddziaływania na środowisko. Regionalny program wspomagania zarządzaniem terenami przemysłowymi w gminach, Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych oraz Główny Instytut Górnictwa, Katowice, 2008.

- [19] Zagórska E.: Działania podejmowane w województwie śląskim w dziedzinie rewitalizacji terenów przemysłowych, [w:] Marcinek K. (red.), Inwestycje i nieruchomości: wybrane zagadnienia, Seria: Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, nr 177, Katowice, 2014, s. 67-76.
- [20] Zagórska E.: Wojewódzkie bazy danych o terenach przemysłowych i zdegradowanych jako przykład podejmowanych działań w dziedzinie rewitalizacji terenów przemysłowych i zdegradowanych, Studia Ekonomiczne / Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach nr 155 Inwestowanie w aktywa rzeczowe i finansowe, Katowice, 2013.

Mgr Karina Hermann

E-mail: Karina.Hermann@polsl.pl

Mgr Monika Stępień

E-mail: Monika.Stepien@polsl.pl

Rozdział 6

INFORMATYCZNE WSPOMAGANIE GENEROWANIA ORAZ TRANSFERU WIEDZY W ZARZĄDZANIU JAKOŚCIĄ NA PRZYKŁADZIE KWK

6.1 WPROWADZENIE

Można przyjąć, że inteligentny rozwój jest procesem, w ramach którego organizacja dąży do osiągnięcia lub utrzymania stanu, w którym można powiedzieć, że jest ona organizacją inteligentną. Pojęcie inteligentnego rozwoju jest więc bardzo blisko powiązane z pojęciami organizacji inteligentnej oraz organizacji uczącej się. Oba pojęcia są ze sobą nierozzerwalnie związane. Przez niektórych autorów są one postrzegane jako pojęcia prawie tożsame [2]. Inni traktują organizację inteligentną jako efekt organizacyjnego uczenia się powiązanego z powiększaniem kapitału intelektualnego [3]. W obu typach organizacji niezwykle istotnym zasobem jest wiedza. Zgodnie z A. Zaliwskim [4] organizacja ucząca się zdobywa i implementuje wiedzę w strukturach, produktach, procesach i praktykach organizacyjnych. M. Sarvary [5] uważa, że proces organizacyjnego uczenia się jest procesem, w ramach którego organizacja zdobywa informację lub wiedzę. Umiejętności zarządzania wiedzą i gromadzenia kapitału intelektualnego są wyróżnione przez M. Romanowską [6], jako jedne z głównych umiejętności zarządzania w organizacji inteligentnej.

Uważa się, że w XXI w. przeważać będą organizacje działające na bazie sieci wiedzy i umiejętności, nie zaś sieci ludzi i zasobów materialnych wtłoczonych w kulturę hierarchiczną [7]. Dlatego ważne będzie stworzenie takich warunków dla pracowników, aby wykazywali oni chęć wprowadzania innowacji, zdobywania wiedzy i wpływania na rozwój firmy. Szczególnie istotne jest to w dużych organizacjach przemysłowych takich jak na przykład kopania, w których istniejąca, tradycyjna hierarchiczna struktura może utrudniać funkcjonowanie sieciowego, inteligentnego systemu zarządzania.

Zgodnie z propozycją Nonaka, I., Takeuchi, H., [8] wiedzę można rozpatrywać w podziale na wiedzę jawną oraz cichą zwane również wiedzą formalną oraz wiedzą ukrytą [10]. Wiedza ukryta jest wiedzą pozostającą w umysłach pracowników organizacji. Bazuje ona na ich umiejętnościach oraz doświadczeniu. W związku z faktem, że nie jest ona w żaden sposób zapisana, jest bardzo trudna do uchwycenia. Ten rodzaj wiedzy jest tracony przez organizację w chwili odejścia z niej poszczególnych pracowników. Drugi rodzaj wiedzy, czyli wiedza jawna jest wiedzą o charakterze trwałym. Poprzez wiedzę jawną rozumie się tą część wiedzy organizacji, która została w określony sposób sformalizowana i zapisana. Może ona być przechowywana zarówno w postaci dokumentów tradycyjnych – w postaci

papierowej, jak i w różnego rodzaju narzędziach informatycznych. Krótka charakterystyka obu rodzajów wiedzy wraz z jej źródłami została przedstawiona w tabeli 6.1.

Tabela 6.1 Podział wiedzy

Rodzaj wiedzy/ Charakterystyka	Wiedza formalna	Wiedza ukryta
Cechy	Kodyfikowana Przechowywana Przekazywana Łatwo formułowana	Osobista Specyficzna dla kontekstu Zbyt skomplikowana do sformułowania Trudna do uchwycenia i przekazania
Źródło	Instrukcje i sprawozdania Strategie i procedury Baza danych i raporty	Nieformalna komunikacja i procesy w biznesie Rozumienie historyczne

Źródło: [8]

Obszarem, w którym tworzonych jest wiele dokumentów będących źródłem wiedzy formalnej w organizacji jest obszar zarządzania jakością. Tworzenie ich oraz dystrybuowanie do osób, dla których zawarta w nich wiedza może być istotna może odbywać się w sposób tradycyjny lub z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych. Zidentyfikowane w systemie zarządzania jakością kopalni dokumenty, mogące stanowić źródło wiedzy, zostały przedstawione w dalszej części niniejszego opracowania. Przedstawione zostało także przykładowe, wykorzystywane w ramach wspomaganie systemu zarządzania jakością w kopalniach węgla kamiennego rozwiązanie informatyczne, dla którego omówiono możliwości wspomaganie zarówno tworzenia jak i dystrybucji wyszczególnionych dokumentów.

6.2 DOKUMENTY – NOŚNIKI WIEDZY – W SYSTEMIE ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ KOPALNI

Na podstawie dokumentacji systemu zarządzania kopalni węgla kamiennego zidentyfikowano dokumenty mogące stanowić źródło wiedzy. W zestawieniu znalazły się ujęte ogólnie dokumenty tworzące dokumentację systemu zarządzania jakością takie jak polityka jakości, księga jakości, procedura i instrukcje oraz dokumenty powstające w ramach realizacji poszczególnych procedur. Analiza obejmowała takie procedury jak:

- audyty wewnętrzne,
- badanie satysfakcji klienta,
- działania korygujące i zapobiegawcze,
- kontrola jakości węgla,
- monitoring jakości węgla,
- nadzorowanie aparatury kontrolno pomiarowej,
- ocena dostawców,
- opracowanie i nadzorowanie dokumentacji systemu zarządzania,
- postępowanie z dostawą niezgodną,
- przegląd systemu zarządzania,

- rozpatrywanie reklamacji ilościowych,
- rozpatrywanie reklamacji jakościowych.

Zidentyfikowane dokumenty zostały przedstawione w tabeli 6.2.

Tabela 6.2 Dokumenty wykorzystywane w systemie zarządzania jakością stanowiące źródła wiedzy

Lp.	Dokument	Charakterystyka źródła wiedzy
1	Polityka jakości	Wiedza o celach organizacji w zakresie zarządzania jakością oraz ogólnego funkcjonowania
2	Księga jakości	Wiedza na temat ogólnej struktury Systemu Zarządzania Jakością. Wiedza, na temat procesów występujących w Systemie Zarządzania Jakością
3	Procedura	Wiedza o przebiegu procesu, kolejności realizowanych działań, jednostkach organizacyjnych oraz osobach odpowiedzialnych za wykonanie poszczególnych zadań, dokumentach wykorzystywanych podczas realizacji poszczególnych czynności, miernikach stosowanych do oceny realizacji procesu
4	Instrukcja	Wiedza o sposobie realizacji poszczególnych działań
5	Lista pytań kontrolnych (audyt)	Wiedza o elementach, na które należy zwracać uwagę podczas audytu
6	Lista pytań kontrolnych	Wiedza na temat elementów, na które należy zwrócić uwagę podczas przeprowadzania audytu wewnętrznego
7	Program audytu wewnętrznego	Wiedza na temat punktów, które powinny się znaleźć w programie audytu (np. podczas tworzenia programu kolejnego audytu). Przykładowy dokument mogący być wykorzystany podczas tworzenia podobnego dokumentu w przyszłości.
8	Protokół spostrzeżeń i niezgodności	Wiedza na temat obszarów przedsiębiorstwa wymagających podjęcia określonych działań
9	Raport z audytu wewnętrznego	wiedza na temat istniejących problemów oraz zaleconych rozwiązańwiedza na temat przykładowych spostrzeżeń, zaleceń pozwalająca na doskonalenie procesu przeprowadzania audytu w przyszłości
10	Roczny plan audytów wewnętrznych	wiedza na temat harmonogramu przeprowadzania audytów Przykładowy dokument mogący być wykorzystany podczas tworzenia podobnego dokumentu w przyszłości.
11	Ankieta do badania satysfakcji klienta	wiedza na temat elementów/ obszarów, na które należy zwrócić uwagę podczas przeprowadzania badania satysfakcji klienta (np. podczas tworzenia ankiety na kolejny rok)
12	Kryteria poziomu zadowolenia klienta	Wiedza na temat przyjętych poziomów zadowolenia klienta (poziom od którego uważa się danego klienta za zadowolonego)
13	Raport z badań satysfakcji klienta	wiedza na temat zadowolenia klientów ze współpracy z kopalnią, wiedza na temat obszarów działania, które wymagają interwencji
14	Rejestr zgłoszonych niezgodności/ zagrożeń pojawienia się niezgodności	wiedza na temat obszarów przedsiębiorstwa wymagających interwencji, wiedza na temat potencjalnych zagrożeń i niezgodności, na które należy zwracać uwagę podczas kolejnych audytów

cd. Tabela 6.2 Dokumenty wykorzystywane w systemie zarządzania jakością stanowiące źródła wiedzy

15	Sprawozdanie z realizacji działań korygujących/ zapobiegawczych	wiedza na temat skuteczności stosowanych działań korygujących oraz działań zapobiegawczych
16	Książka ewidencji prób	Wiedza na temat próbek pobranych w procesie kontroli jakości węgla
17	Książka badań technicznych	Wiedza na temat badań prowadzonych w zakresie kalibracji sprzętu pomiarowego
18	Metryczka pobranej próby	Wiedza dotycząca szczegółowych danych na temat pobranej próbki węgla
19	Raport monitoringu jakości węgla	Wiedza na temat poziomu jakości węgla
20	Wyniki badań laboratoryjnych	Wiedza na temat wyników badań laboratoryjnych odnośnie takich parametrów węgla jak np.: kaloryczność, zapopienienie, wilgoć, itp..
21.	Harmonogram monitoringu jakości węgla	Wiedza na temat okresów przeprowadzania pomiarów jakości węgla
22	Mapy jakości węgla	Wiedza na temat rozmieszczenia pokładów o określonych parametrach jakościowych
23	Raport monitoringu jakości węgla	Wiedza na temat parametrów jakościowych węgla w poszczególnych miejscach wydobywania
24	Wyniki odczytów jakości węgla z urządzeń pomiarowych	Wiedza dotycząca wyników badań poziomu jakości z podziałem na poszczególne urządzenia pomiarowe
25	Lista kwalifikowanych dostawców	Wiedza na temat firm, z którymi możliwe jest podejmowanie współpracy
26	Arkusz oceny dostawcy	Wiedza na temat poszczególnych dostawców
27	Lista dystrybucyjna dokumentu w formie papierowej	Wiedza na temat jednostek organizacyjnych, do których trafiają poszczególne dokumenty
28	Powołanie Zespołu ds. opracowania/zmiany dokumentu SZ	Wiedza na temat składów osobowych zespołów opracowujących lub zmieniających dokumenty systemu zarządzania. Wiedza o osobach posiadających doświadczenie w pracy w takich zespołach może być przydatna podczas tworzenia kolejnych zespołów.
29	Wniosek o opracowanie/zmianę dokumentu	Wiedza na temat składanych propozycji zmian w dokumentacji systemu zarządzania
30	Pismo do dostawcy	Wiedza na temat struktury i formy danego dokumentu. Przykładowy dokument może być wykorzystany podczas tworzenia kolejnego dokumentu danego typu
31	Rejestr niezgodności dostaw materiałów	Wiedza na temat historii współpracy z poszczególnymi dostawcami Wiedza na temat rodzajów problemów, które występowały w odstawach od poszczególnych dostawców
32	Plan Przeglądu ZSZ	Wiedza na temat elementów, które powinny zostać uwzględnione podczas przeglądu systemu zarządzania. Może zostać wykorzystana podczas tworzenia kolejnego planu przeglądów
33	Raport z Przeglądu ZSZ	Wiedza na temat funkcjonowania systemu zarządzania. Wiedza na temat działań doskonalących prowadzonych w przeszłości Wiedza na temat możliwych do zastosowania działań doskonalących.

cd. Tabela 6.2 Dokumenty wykorzystywane w systemie zarządzania jakością stanowiące źródła wiedzy

34	Rejestr reklamacji ilościowych	Wiedza na temat występowania reklamacji ilościowych w przekroju różnego rodzaju asortymentu czy różnego rodzaju transportu surowca
35	Odpowiedź dla klienta odnośnie reklamacji ilościowej	Wiedza na temat możliwych przyczyn odmowy przyjęcia reklamacji ilościowej. Wiedza na temat możliwego postępowania w przypadku stwierdzenia reklamacji ilościowej Wiedza na temat struktury oraz treści dokumentu możliwa do wykorzystania podczas tworzenia kolejnych dokumentów
36	Rejestr reklamacji jakościowych	Wiedza na temat cech jakościowych surowca będących podstawą reklamacji jakościowych Wiedza na temat występowania reklamacji jakościowych w przekroju różnego rodzaju asortymentu
37	Protokół reklamacyjny	Wiedza dotycząca rozpatrzenia reklamacji jakościowych klienta. Informacje na temat tego które reklamacje zostały rozpatrzone pozytywnie, a które negatywnie
38	Pismo o nieuznaniu reklamacji jakościowej	Wiedza na temat struktury oraz treści dokumentu możliwa do wykorzystania podczas tworzenia kolejnych dokumentów
39	Informacja o sposobie załatwienia reklamacji	Wiedza na temat struktury oraz treści dokumentu możliwa do wykorzystania podczas tworzenia kolejnych dokumentów

Jak można zauważyć, tworzone w ramach poszczególnych procedur dokumenty mogą stanowić źródło wiedzy na temat:

- bieżącego funkcjonowania przedsiębiorstwa lub jego funkcjonowania w przeszłości,
- przykładowych obszarów przedsiębiorstwa czy zagadnień, na które należy zwrócić uwagę podczas realizacji określonych działań,
- sposobu tworzenia określonych dokumentów podczas realizacji poszczególnych procesów.

Dodatkowo dla niektórych z wymienionych dokumentów w systemie dostępne są formularze będące źródłem wiedzy na temat ich struktury oraz wymaganej zawartości. Wszystkie wykorzystywane dokumenty mogą być wykorzystane w zakresie zarządzania wiedzą w kopalni. Wiedza ta, zgromadzono w bazach danych oprogramowania komputerowego pozwoli w szczególności na:

- doskonalenia procesów przemysłowych – wydobywania i produkcji,
- doskonalenia procesów pomocniczych (jakości, bezpieczeństwa i higieny pracy, marketingu, itp.),
- doskonalenia funkcjonowania systemu dokumentacji (analiza ścieżek obiegu dokumentów, czasu ich przepływu itp.).

Kwestie te, jako wykraczające poza tematykę publikacji nie będą w niej szczegółowo omawiane.

6.3 WSPOMAGANIE TWORZENIA ORAZ DYSTRYBUCJI DOKUMENTÓW W WYBRANYCH NARZĘDZIACH INFORMATYCZNYCH

W górnictwie można wykorzystywać liczne programy komputerowe, wspomagające różne aspekty funkcjonowania kopalni w zakresie zarówno procesów bezpośrednio produkcyjnych, procesów eksploatacyjnych, jak i innych procesów wspomagających [8, 12, 21]. Interesujący przegląd różnego rodzaju oprogramowania, jakie może być

stosowane w przypadku górnictwa można znaleźć w publikacji K. Pactwa [11]. We wspomnianej publikacji skoncentrowano się na stricte górniczym oprogramowaniu, w zakresie planowania górniczego, wizualizacji, modelowania, obliczania zasobów, projektowania kopalń itp. Podobne kwestie poruszają w swej publikacji Kęsek i Fuksa [12] oraz Dziurzyński i Krawczyk [13].

W niniejszej publikacji skoncentrowano się głównie na kwestiach zarządzania jakością, w szczególności, od strony dokumentacji systemowej, systemu zarządzania jakością. Z tego powodu jako przykład oprogramowania komputerowego zostanie pokazane oprogramowanie komputerowe służące do wspomagania zarządzania dokumentacją systemową systemu zarządzania jakością.

W przypadku kopalni można w tym celu korzystać z wszelkiego rodzaju oprogramowania wspomagającego zarządzanie dokumentacją systemową. W tym w szczególności często wykorzystywane jest oprogramowanie DGA w tym aplikacja DGA Process i DGA Quality.

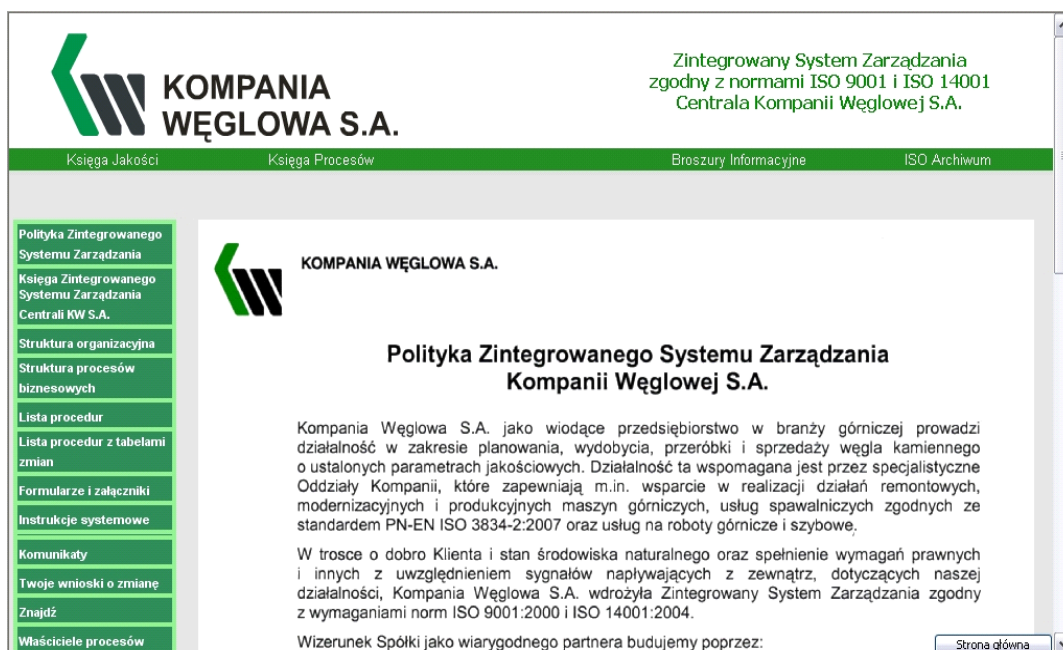
DGA Process to narzędzie przeznaczone do opisanie organizacji za pomocą określonego zbioru modeli. W przypadku Systemu Zarządzania Jakością modele te mogą obejmować obszary istotne z punktu widzenia tego systemu czyli: strukturę organizacyjną, strukturę występujących w nim procesów oraz same procesy. W zakresie modelowania procesów w narzędziu wykorzystywane są modele zgodne z szeroko opisywaną w literaturze [15, 16, 17] także przez polskich autorów [18, 19, 20] metodologią EPC. Modele te obejmują: „eEPC”, „Proces biurowy” czy „Procedura” [21]. W swej standardowej wersji narzędzie umożliwia następujące działania [22]:

- weryfikacje i analizę modeli,
- konfigurowanie standardów modelowania,
- definiowanie zawartości i formatu raportów,
- dokumentowanie procedur Systemu Zarządzania,
- import i eksport danych z innych systemów do modelowania procesów opartych o bazę danych,
- definiowanie użytkowników oraz ich uprawnień do bazy danych procesów,
- pracę grupową nad modelowanymi diagramami.

DGA QUALITY jest narzędziem, w ramach którego generowana jest ostateczna postać dokumentacji. Narzędzie to zapewnia również zdalny dostęp do utworzonych dokumentów [21]. Dodatkowo w DGA QUALITY istnieje możliwość dodawania pewnych treści, które nie są zawarte w modelach tworzonych w DGA Process. Przykładem takich treści może być zawartość „tabeli zmian”, „mierniki dla procesów” czy treść polityki jakości lub polityki całego Zintegrowanego Systemu Zarządzania.

Na rysunku 6.1 przedstawiono przykład polityki Zintegrowanego Systemu Zarządzania widocznego spod oprogramowania DGA. Kolejne dokumenty dotyczące systemu zarządzania jakością pozwalają na zgromadzenie wiedzy o kolejnych aspektach jego funkcjonowania. Przykład ikon wykorzystywanych przez kopalnię w tabeli 6.3.

Ogólny obraz systemu i powiązań pomiędzy jego elementami występuje w przypadku mapy procesów. Tego rodzaju mapa jest wykonywana w programie DGA Process – są w nim opisywane poszczególne procedury i dokumenty występujące w systemie. Wykonana mapa jest zrobiona przy pomocy modelu VACD następnie jest ona eksportowana do DGA Quality.



Rys. 6.1 Polityka Zintegrowanego Systemu Zarządzania w Kompanii Węglowej. Źródło: [23]

Tabela 6.3 Znaczenie ikon stosowanych w dokumentacji opartej o narzędzia informatyczne
DGA Process/DGA Quality

Ikony stosowane przy opracowaniu modelu struktury organizacyjnej kopalni		
Ikona		Komentarz/Przykład
Struktura organizacyjna		Biuro Prawne Dział Elektromaszynowy Sekcja Obsługi Technicznej
		Dyrektor Nadsztygar Przeróbki Mechanicznej Kierownik Sekcji Technicznej
		Imię i nazwisko
Modele diagramów (procedury)		Biuro Przeróbki i Jakości Węgla Wydział Spraw Osobowych
		Z - ca Dyrektora Biura Przeróbki i Jakości Węgla Kierownik Biura Sprzedaży
		Komisja kwalifikacyjna Zespół operacyjny
		Koordinator ds. wdrożenia Pracownik Biura Sprzedaży Osoba upoważniona do podpisywania umowy

cd. Tabela 6.3 Znaczenie ikon stosowanych w dokumentacji opartej o narzędzia informatyczne
DGA Process/DGA Quality

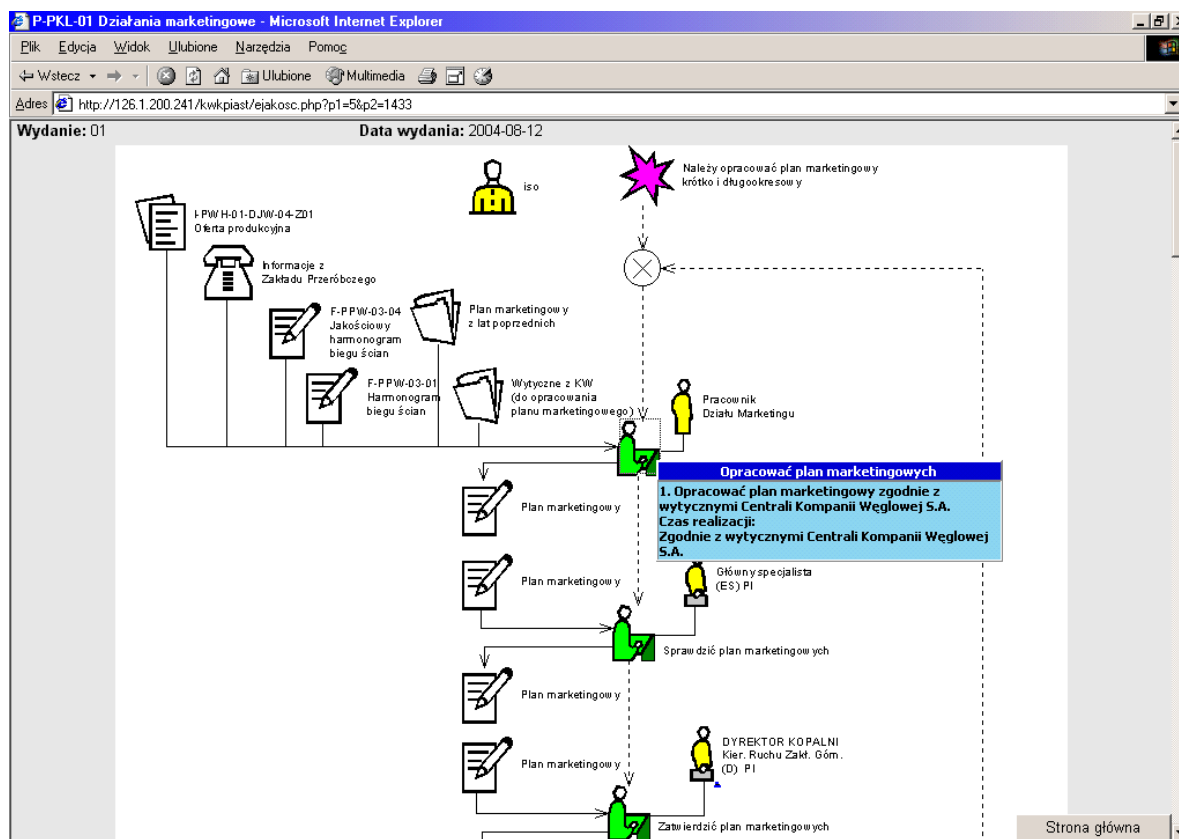
Ikony stosowane przy opracowywaniu modelu procedury obowiązującej na kopalni		
Działanie	 Funkcja	Działanie, czynność, która stanowi istotny element standardu opisanego w procedurze (np. podpisać, zatwierdzić, dokonać wyciągu itd.)
	 Zdarzenie	Element inicjujący i kończący realizację zadań (funkcji) w procedurze. Zdarzenia są sformułowane jako stwierdzenia faktów lub powinności. Przykładowo: „Przyjęto zgłoszenie”, „zdecydowano o podpisaniu umowy”
	 Operator „I”	KOMUNIKACJA – wszystkie warianty są konieczne do realizacji, aby procedura została wykonana zgodnie z przyjętym standardem
	 Operator „LUB”	ALTERNATYWA - jeden albo drugi albo obydwa warianty na raz mogą być zrealizowane w procedurze
	 Operator „ALBO”	ALTERNATYWA ABSOLUTNA - tylko jeden wariant jest możliwy do realizacji
Dokumenty	 Dokument	Dokument bez statusu; dokument nienadzorowany
	 Dokument zewnętrzny	Dokument przychodzący, który podlega rejestracji, a następnie zostaje skierowany do odpowiedniej komórki organizacyjnej
	 Dokument związany	Dokument zawierający wytyczne, w zakresie realizacji określonego zadania (funkcji). Dokument, którego treść trzeba znać albo mieć do niego dostęp, aby funkcje wykonać poprawnie. Najczęściej są to: wewnętrzne akty normatywne, instrukcje systemowe, akty prawne
	 Rejestr	Dokument, w którym prowadzi się ewidencję innych dokumentów
	 Wzór formularza	Wzór dokumentu obowiązujący przy dokumentowaniu określonych działań w procedurze
	 e-mail	Zapis w formie elektronicznej przekazywany przy wykorzystywaniu poczty elektronicznej
	 Telefon	Informacja przekazywana telefonicznie lub ustnie. Najczęściej są to dyspozycje lub polecenia

cd. Tabela 6.3 Znaczenie ikon stosowanych w dokumentacji opartej o narzędzia informatyczne
DGA Process/DGA Quality

	 Fax	Korespondencja zewnętrzna/wewnętrzna w formie faxu
	 Dyskietka	Zapis w formie elektronicznej, przechowywany i archiwizowany w komputerze bądź sieci
	 Zapis	Zapis, obiektywny dowód realizacji poszczególnych zadań ujętych w procedurze. Dokument na podstawie, którego można ocenić czy pracownicy działają zgodnie z określonym standardem
Łączniki		Łącznik informacyjny
		Łącznik procesowy

Źródło: [25]

W ostatecznej postaci dokumentacji wszystkie procedury wraz z wszelkimi towarzyszącymi im informacjami umieszczane są w DGA Quality. Ich struktura obejmuje część tekstową oraz bardzo istotną w tym przypadku część graficzną. W części graficznej wykorzystywane są przedstawione symbole. Na rysunku znajdują się nazwy procedur poprzez które można przejść do procedur dla konkretnych procesów. Po kliknięciu obiektu „Przejścia” nastąpi przejście do innej procedury. W programie można wygodnie zdefiniować wzory poszczególnych dokumentów, które są wykorzystywane w kopalni i które zostały szczegółowo omówione w poprzednim podrozdziale niniejszej publikacji. Na rysunku 6.3 został przedstawiony fragment procedury dotyczącej działań marketingowych w kopalni.



Rys. 6.3 Procedura „Działania marketingowe”. Źródło: [24]

6.3 PODSUMOWANIE

W rozdziale zaprezentowano możliwość zastosowania informatycznego wspomaganie jako środka wspomagającego generowanie i transfer wiedzy w zakresie zarządzania jakością w kopalni. Poszczególne dokumenty systemu zarządzania jakością potraktowano jako nośniki wiedzy dotyczące różnych aspektów funkcjonowania kopalni i w szczególności jej systemu zarządzania jakością. Na podstawie przeprowadzonych analiz można stwierdzić, że poszczególne dokumenty systemowe w szerokim zakresie stanowią źródła wiedzy, niezbędne do tego, aby organizacja mogła stać się organizacją opartą na wiedzy, czy też organizacją inteligentną.

Jednakże prawidłowy transfer wiedzy we współczesnych warunkach nie jest możliwy bez wspomaganie informatycznego. Wykorzystanie oprogramowania do zarządzania dokumentacją pozwala na usprawnienie procesów transferu wiedzy i tym samym poprawę jego efektywności.

LITERATURA

- [1] Dymińska A.: Komputerowe wspomaganie obiegu dokumentacji w systemie zarządzania jakością, praca dyplomowa napisana pod kierunkiem R. Wolniaka, Gliwice 2005.
- [2] Dziurzyński W., Krawczyk J.: Możliwości obliczeniowe wybranych programów symulacyjnych w górnictwie światowym, opisujących przepływ powietrza, gazów pożarowych i metanu w sieci wyrobisk kopani, „Przegląd Górniczy”, nr 5 2012, s. 1-11.

- [3] Gabryelczyk R.: ARIS w dokumentowaniu procesów biznesu, Difin, Warszawa, 2006.
- [4] Grudzewski W.M., Hejduk I.K.: Kreowanie w przedsiębiorstwie organizacji inteligentnej, w: Przedsiębiorstwo przyszłości, praca zbiorowa pod redakcją W.M. Grudzewskiego i I.K. Hejduk, Difin, Warszawa 2001.
- [5] Karaś E., Piasecka-Głuszczyk A.: Nowy wymiar organizacji – organizacja ucząca się i organizacja inteligentna, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły bankowej we Wrocławiu”, nr 3 2014, s. 245-256.
- [6] Keller G., Nüttgens M, Scheer A. W.: Semantische Prozeßmodellierung auf der Grundlage Ereignisgesteuerter Prozeßketten (EPK)”. at: Scheer, A.-W. (Hrsg.): Veröffentlichungen des Instituts für Wirtschaftsinformatik, Heft 89, Saarbrücken, 1992.
- [7] Kęsek M., Fuksa D.: Komputerowe wspomaganie wybranych obszarów zarządzania przedsiębiorstwem górnictwem, Wydawnictwo PTZP, Opole, 2012, s. 790-798.
- [8] Loska A.: Wybrane aspekty komputerowego wspomagania zarządzania eksploatacją i utrzymaniem ruchu. Monografia. Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2012.
- [9] Miłucha B., Pietruszka-Ortyl., Potocki A.: Zarządzanie przedsiębiorstwem XXI wieku. Wybrane koncepcje i metody, Difin, Warszawa 2002.
- [10] Nonaka, I., Takeuchi, H., The Knowledge-creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford University Press, New York 1995.
- [11] Nüttgens, M., Rump, F.J.: Syntax und Semantik Ereignisgesteuerter Prozessketten (EPK), at: Desel, J.; Weske, M. (Hrsg.): Promise 2002 - Prozessorientierte Methoden und Werkzeuge für die Entwicklung von Informationssystemen, Proceedings des GI-Workshops und Fachgruppentreffens (Potsdam, Oktober 2002), LNI Vol. P-21, Bonn, 2002, pp. 64-77.
- [12] Orłowski C., Lipski J., Loska A.: Informatyka i komputerowe wspomaganie prac inżynierskich, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2012.
- [13] Pactwa K.: Wybrane programy komputerowe wykorzystywane w górnictwie – przegląd zastosowań, „Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej”, nr 128, 2009, s. 169-178.
- [14] Romanowska M.: Kształtowanie wartości firmy w oparciu o kapitał intelektualny, w: Systemy informacji strategicznej. Wywiad gospodarczy a konkurencyjność przedsiębiorstwa, praca zbiorowa pod redakcją R. Borowieckiego i M. Romanowskiej, Difin, Warszawa 2001.
- [15] Sarvary M., Knowledge Management and Competition in the Consulting Industry, California Management Review 2/1999.
- [16] Solska H., Zarządzanie wiedzą. w: Informatyka ekonomiczna. Podręcznik akademicki. redakcja naukowa Wrycza S., Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.
- [17] Szczęśniak B.: Syntax errors in the EPC diagrams of the integrated management system documents. Scientific Journals, Maritime University of Szczecin, 24/2010.
- [18] Szczęśniak B., Gębczyńska A.: Modele EPC w dokumentacji systemu zarządzania jakością. Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa, 4/2010.

- [19] Szczęśniak B.: Linking EPC models – an alternative approach, Scientific Journals Maritime University of Szczecin, 34(106) 2013 pp. 79-84.
- [20] W.M.P. van der Aalst.: Formalization and verification of event-driven process chains, Information and Software Technology 41, 1999, pp. 639-650.
- [21] Winkler T., Loska A., Rozmus M., Michalak D.: Komputerowo wspomagane zarządzanie utrzymaniem ruchu maszyn górniczych, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacji i Zarządzanie, 2004, nr 1635, z. 22, s. 253-275.
- [22] Zabawa Z.: Procedura jakości mialów surowych, <http://slidegur.com/doc/1308408/procedura-jakość-miałów-surowych>
- [23] Zabawa Z.: Rozwiązania informatyczne w procesie zarządzania jakością produkcji w Kompanii Węglowej S. A., Polski Kongres Górniczy, Informatyzacja w Górnictwie, 2007, s. 401-412.
- [24] Zaliwski A.: Korporacyjne bazy wiedzy, PWE, Warszawa 2000.

Dr hab. inż. Radosław Wolniak, prof. w Pol. Śl.

E-mail: Radoslaw.Wolniak@polsl.pl

Dr inż.. Bartosz Szczęśniak

E-mail: Bartosz.Szczesniak@polsl.pl

Rozdział 7

BADANIE ROLI SYSTEMU ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ W PRZEDSIĘBIORSTWIE ŚWIADCZĄCYM USŁUGI DLA GÓRNICTWA - PERSPEKTYWA KLIENTA WEWNĘTRZNEGO

7.1 WPROWADZENIE

Organizacje działające we współczesnym, szybko zmieniającym się otoczeniu do zarządzania przedsiębiorstwem i utrzymywania pozytywnych relacji z klientami, wykorzystują różnorodne narzędzia. Jednym z nich jest system zarządzania jakością, zgodny z normą ISO 9001, umożliwiający wykorzystanie procesu tworzenia wymiany opinii z zainteresowanymi stronami w dążeniu do ulepszania i rozwoju strategii zarządzania przedsiębiorstwem. Samo wdrożenie systemu nie jest jednak wystarczającym etapem w działaniach przedsiębiorstwa – stanowi ono fazę przejściową, ukierunkowującą organizację na działania projakościowe. Wszelkie podejmowane działania w podmiotach gospodarczych, mają na celu uzyskanie przewagi konkurencyjnej, jak również pozyskiwanie nowych klientów. Norma ISO 9000 o kliencie mówi: organizacja lub osoba, która otrzymuje wyrób. Ta norma wprowadza również rozgraniczenie pomiędzy klientem zewnętrznym i wewnętrznym [9]. Każdy z klientów odczuwa bezpośrednie działanie systemu zarządzania jakością, jednakże klientami najściślej z nim związanymi – współdziałającymi z systemem – są klienci wewnętrzni czyli pracownicy. To właśnie ich znajomość wymagań systemu, rzetelność przy wykonywaniu obowiązków oraz zaangażowanie, wywierają bezpośredni wpływ na działalność organizacji, pozwalając jej na osiągnięcie sukcesu w wyniku właściwego zarządzania posiadanym kapitałem intelektualnym i właściwym wykorzystaniem wiedzy pracowników [1].

Treścią niniejszego rozdziału jest analiza przydatności systemu zarządzania jakością w organizacji oraz jego wpływu na procesy w opinii pracowników administracyjnych jednego z przedsiębiorstw będących dostawcą usług dla górnictwa.

7.2 KLIENT WEWNĘTRZNY W ORGANIZACJI

Fundamentalnym celem każdej organizacji funkcjonującej na konkurencyjnym rynku jest kreowanie wartości dla klienta [8], niezależnie od rodzaju klienta. Nie sposób jednak pominąć szczególnej misji, jaką spełniają klienci wewnętrzni dla klientów zewnętrznych. To właśnie klient wewnętrzny, jest twórcą wartości dla klienta zewnętrznego. Organizacje

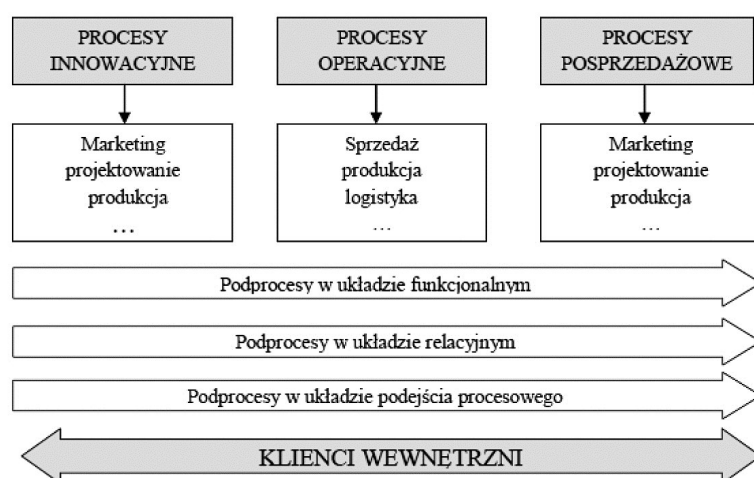
zorientowane projakościowo cenią pracowników oraz tworzą kulturę upewnocnienia dla uzyskania wytyczonych celów organizacji. Z takiej postawy zgodnej ze zbiorem wyznawanych przez podmiot gospodarczy wartości, wynika potrzeba wyzwolenia i stymulacji potencjału pracowników. Działanie powinno być oparte na wzajemnym zaufaniu i wykorzystaniu kompetencji klienta wewnętrznego organizacji [5].

W literaturze przedmiotu odnajdujemy charakterystykę klienta wewnętrznego, jaką podaje Katarzyna Szczepańska. Analizuje ona klienta wewnętrznego w dwóch płaszczyznach:

- płaszczyzna pierwsza: wykonawca działań i realizator funkcji;
- płaszczyzna druga: pracownik, członek zespołu i społeczności pracowniczej [7].

Tym rozgraniczeniem autorka określa związek między praktyką zarządzania personelem, podejściem procesowym oraz przedstawia model klientów wewnętrznych w procesach wewnętrznych – rysunek 7.1.

Klienci wewnętrzni, jak wynika z poniższego rysunku odgrywają istotną rolę wywierając wpływ na efekty pracy innych zatrudnionych, tym samym oddziałują na jakość produktu dostarczanego klientowi zewnętrznemu. Klienci wewnętrzni swoją postawą wynikającą z tak szerokiego uczestnictwa w procesach, wywierają wpływ na całokształt organizacji. Dla działalności podmiotu gospodarczego istotnym staje się znajomość klienta wewnętrznego oraz umiejętność określania, zarówno jego kompetencji, jak i preferencji [7].

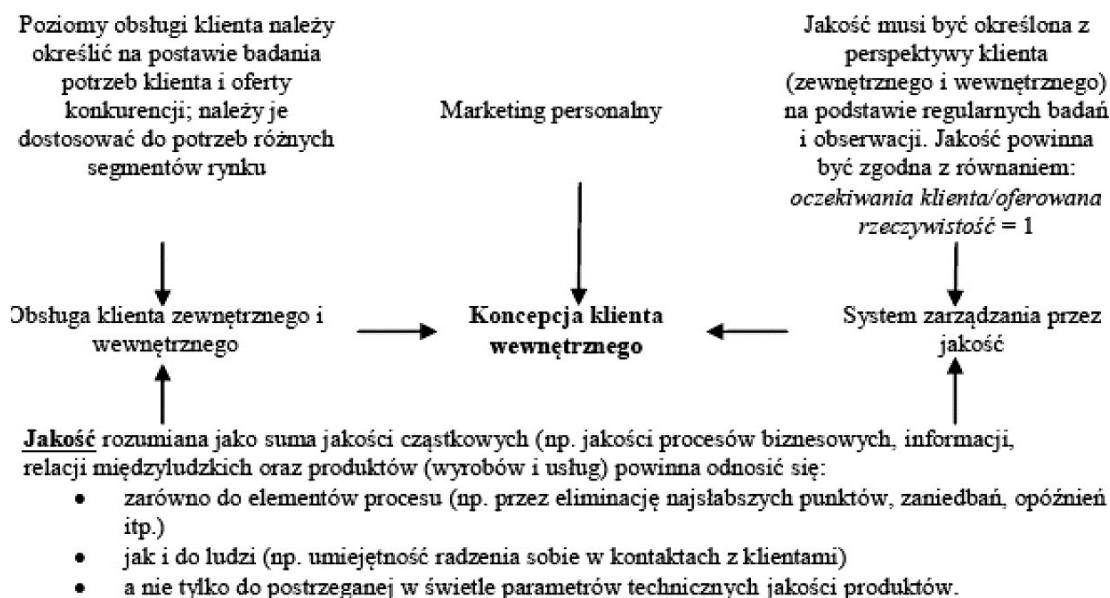


Rys. 7.1 Model klientów wewnętrznych w procesach wewnętrznych. Źródło: [7]

Inną natomiast koncepcję klienta wewnętrznego proponuje Agata Sudolska, traktując klienta wewnętrznego, jako element triady, czyli jakości, marketingu oraz obsługi klienta. Autorka kładzie nacisk na dialog pomiędzy dostawcą wewnętrznym oraz klientem wewnętrznym, stanowiący sposób na identyfikację wymagań klienta. Bezpośrednie powiązania klienta wewnętrznego z jakością, marketingiem oraz obsługą klienta przedstawione zostały na rysunku 7.2.

Jak przedstawiono na rysunku 7.2, zarówno pracownicy, jak również poszczególne działy organizacji są równocześnie klientami wewnętrznymi, jak i dostawcami. Optymalizacja współpracy między nimi następuje w momencie świadczenia i otrzymywania usług najwyższej jakości. Wskazany natomiast marketing wewnętrzny organizacji, ma za

zadanie stymulację całego personelu do pracy zgodnie z misją, strategią i celami organizacji [6]. Jak autorka zauważa, idea klienta wewnętrznego to niezwykle ważny element koncepcji kompleksowego zarządzania przez jakość, która angażuje całą organizację, a poszczególne jej składowe powinny funkcjonować razem [6].



Rys. 7.2 Pojęcie klienta wewnętrznego jako wspólny element triady: jakość, marketing i obsługa klienta. Źródło: [6]

Innym ważnym elementem funkcjonowania klienta wewnętrznego w organizacji posiadającej wdrożony i funkcjonujący system zarządzania jakością, są pomiary zadowolenia pracowników, mogące dostarczyć niezwykle istotnych informacji zarówno na temat skuteczności działania systemu zarządzania jakością, jak również wskazania obszarów wymagających doskonalenia [2, 3].

7.3 ANALIZA POZYCJI SYSTEMU ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ W OPINII PRACOWNIKÓW – WYNIKI BADAŃ

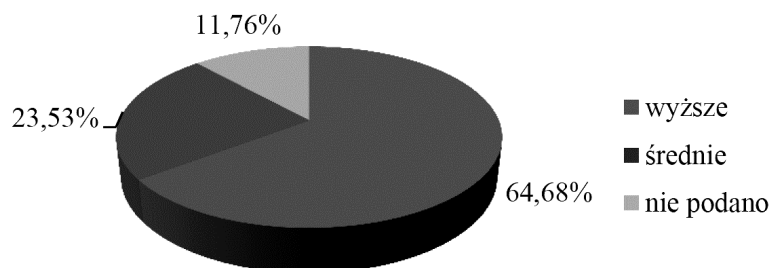
Dla potrzeb niniejszego opracowania przeprowadzone zostały badania wśród pracowników administracyjnych przedsiębiorstwa należącego do wielkich organizacji zatrudniających powyżej 500 osób (średnie zatrudnienie w jednostce badanej to 900 osób) działającego na rynku od 2001 roku, którego podstawową działalność stanowi szeroki zakres usług dla kopalni. Są to między innymi:

- drążenie wyrobisk podziemnych,
- remonty budowli podziemnych,
- roboty wiertnicze pod ziemią.

Przedsiębiorstwo ma wdrożony system zarządzania jakością zgodny z wymaganiami normy ISO 9001 od roku 2007. Organizacja nie wyraziła zgody na udostępnianie nazwy.

W badaniu wzięło udział 73,92% z 23 osób zatrudnionych w administracji przedsiębiorstwa pracowników. Wśród badanych 58,8% stanowią kobiety, natomiast 41,2% to mężczyźni.

Struktura badanych – ze względu na wykształcenie – rysunek 7.3; średni okres zatrudnienia w badanym przedsiębiorstwie; zaznajomienie z wymaganiami funkcjonowania systemu zarządzania jakością; okres zatrudnienia w organizacji posiadającej wdrożony system zarządzania jakością.

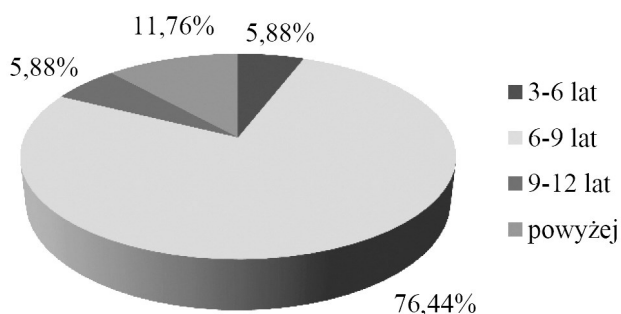


Rys. 7.3 Struktura badanych ze względu na wykształcenie.

Grupa respondentów zadeklarowała okres zatrudnienia w badanej organizacji:

- od 3 do 6 lat – 17,64%,
- od 6 do 9 lat – 47,04%,
- ponad 9 lat – 35,28%.

Analizując powyższe dane przedstawione na rysunku 7.3, jak również uzyskane informacje na temat okresu zatrudnienia zauważyć można, że istnieje swoista stabilizacja warunków pracy oraz komfort zatrudnienia. Pracownicy najwyraźniej są osobami kompetentnymi, co można wnioskować na podstawie stażu pracy (82,36% pracuje powyżej 6 lat w badanej organizacji), pozwala to również wysunąć wniosek, że zatrudnieni są specjalistami w swoich dziedzinach. Wysokie kwalifikacje potwierdzone są również poziomem wykształcenia (64,68% wykształcenie wyższe, 23,53% wykształcenie średnie, 11,76% się nie określiło).



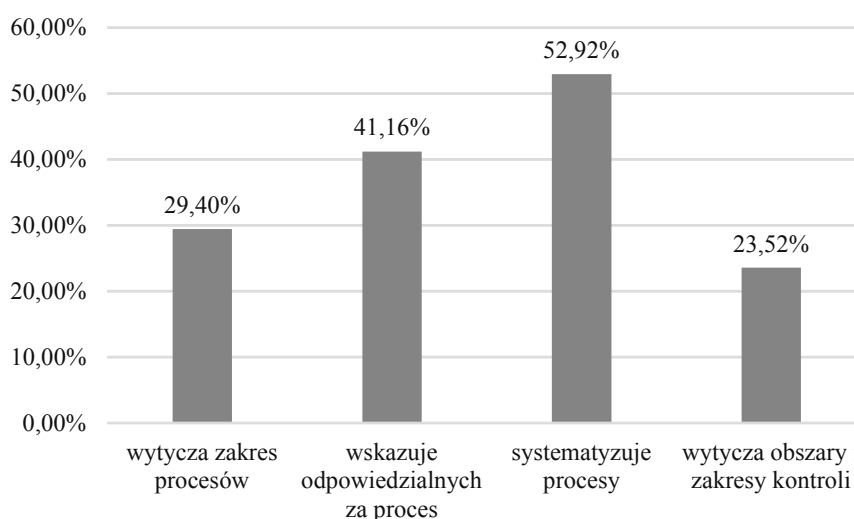
Rys. 7.4 Struktura badanych ze względu okres zatrudnienia w zakładzie posiadającym system zarządzania jakością zgodny z ISO 9001.

W przedsiębiorstwie będącym badanym podmiotem, w grupie udzielającej odpowiedzi aż 76,44% wskazało na pracę w zakładzie z wdrożonym systemem zarządzania jakością przez okres 6 do 9 lat, zaledwie 11,76% wskazało okres powyżej 12 lat i po 5,88% wskazało okres 9-12 i 3-6 lat. Co istotne 100% badanych opowiedziało się za znajomością wymagań dotyczących funkcjonowania systemu zarządzania jakością. Uzyskane od respondentów dane wskazujące na wysokie kwalifikacje, wystarczający okres zatrudnienia w zakładzie – dający możliwość oceny stanowiska pracy na podstawie własnego

doświadczenia, to ważna informacja dla dalszej analizy kolejnych zagadnień, która pozwala na wysnucie przypuszczenia, że pozyskane i przedstawione w dalszej części opracowania informacje będą wiarygodne oraz, że udzieliły je osoby obeznane z procedurami w zakładzie pracy, jak również z funkcjonującymi w nim systemami.

System zarządzania jakością w organizacji – przeszkadza/pomaga w wykonywanej pracy, korzyści z systemu.

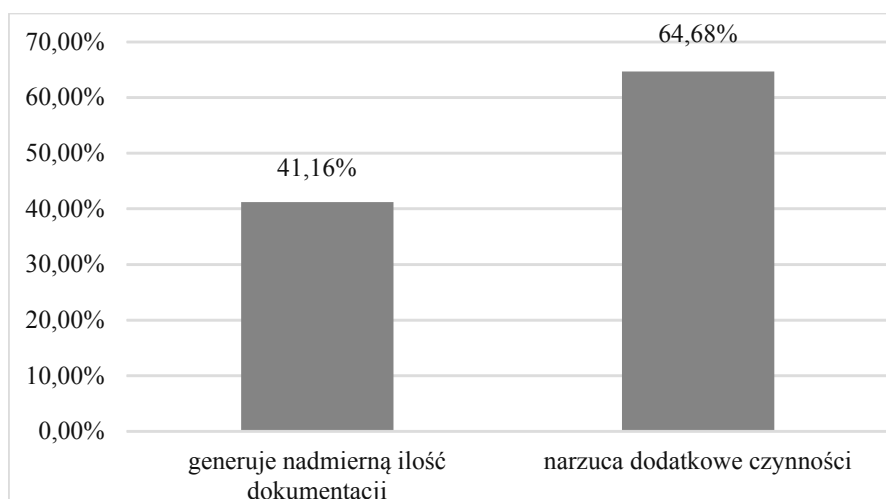
W celu określenia roli, jaką odgrywa system zarządzania jakością w codziennej pracy, zadano respondentom pytanie czy system zarządzania jakością pomaga czy też przeszkadza w wykonywanej pracy. Aż 76,44% respondentów, stwierdziło jednoznacznie, że system zarządzania jakością pomaga w wykonywanej pracy. Pozostała część badanej grupy czyli 23,52% nie potrafiła udzielić jednoznacznej odpowiedzi. Nikt natomiast nie stwierdził, że przeszkadza. Poniżej, na rysunku 7.5 przedstawiono korzyści jakie odnoszą pracownicy z systemu.



Rys. 7.5 W jaki sposób system zarządzania jakością pomaga w wykonywanej pracy.

Zadane pytanie miało sugerowane odpowiedzi, jednakże istniała opcja dopisania własnych spostrzeżeń. Aż ponad połowa bo 52,92% badanych jako największą korzyść wskazała systematyzowanie procesów, 41,16% wskazanie odpowiedzialnych za proces, 29,40% wytyczenie zakresu procesów oraz 23,52% wytyczenie obszarów i zakresów kontroli. Nikt natomiast z badanych nie wskazał dodatkowych korzyści, jakie odnoszą z systemu zarządzania jakością na stanowisku pracy.

Respondentom zadano także pytanie w jaki sposób system zarządzania jakością przeszkadza w wykonywanej pracy. Pomimo wcześniejszej deklaracji, że system zarządzania jakością dla 76,44% respondentów pomaga w wykonywanej pracy, zaledwie 11,76% badanych nie wskazało żadnej odpowiedzi, od pozostałej części uzyskano odpowiedzi na sugerowane pytania (rysunek 7.6). Uzyskane odpowiedzi wskazują na nadmiernie rozbudowaną dokumentację systemu [9] a co najważniejsze – dodatkowe czynności generowane w wyniku wdrożenia systemu zarządzania jakością i wskazywane przez pracowników, jako element przeszkadzający w wykonywanej pracy, najpewniej nie zostały właściwie zobrazowane jako niezbędny etap procesu.



Rys. 7.6 W jaki sposób system zarządzania jakością przeszkadza w wykonywanej pracy.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie badań empirycznych

7.4 PODSUMOWANIE

Na pozycję konkurencyjną przedsiębiorstwa wpływa wiele czynników, nie wszystkie z nich można zaplanować i usystematyzować. Jednym z nich są klienci wewnętrzni w organizacji. Zasięg ich działań, obejmuje całokształt organizacji i to właśnie oni wywierają bezpośredni wpływ na produkowane dobra czy usługi, jak również na relacje z klientami zewnętrznymi. Ważna dla działalności organizacji jest umiejętność doboru pracowników w wyniku weryfikacji wykształcenia, posiadanych umiejętności i zaangażowania w wykonywaną pracę. Konieczną staje się analiza przydatności jednostki, jako wykonawcy działań i realizatora funkcji oraz pracownika, członka zespołu i społeczności pracowniczej. Zatem ze strony organizacji i korzyści, jakie może ona osiągnąć ważnym staje się fakt dostarczenia pracownikom niezbędnych narzędzi, zasobów, zapewnienia komfortu pracy, jak również stymulacja do działań zgodnych z założeniami misji, strategii i celami organizacji.

Jednym z czynników, który wywiera bezpośredni wpływ na pracę klienta wewnętrznego w organizacji jest system zarządzania jakością. Jak wynika z przeprowadzonych w przedsiębiorstwie świadczącym usługi dla górnictwa badań, system zarządzania jakością może być odbierany w niejednorodny sposób. Jak wskazało 76,44% badanych system zarządzania jakością pomaga w pracy. Wśród czynników wspomagających czynności pracownicze, a będących efektem wdrożenia i funkcjonowania systemu zarządzania jakością, system pomaga poprzez wytyczanie zakresów procesów, wskazanie osób odpowiedzialnych za proces, usystematyzowanie procesów a także w wyniku wytyczania zakresów i obszarów kontroli. W dalszej części badań respondenci wytypowali czynniki wynikające z systemu zarządzania jakością a wpływające negatywnie na wykonywaną przez nich pracę. Respondenci wskazali dwa elementy: generowanie nadmiernej ilości dokumentacji (41,16%) oraz dodatkowych czynności (64,68%). Chcąc stwierdzić, co leży u źródeł takiej opinii, zwrócić należałoby przeprowadzić szczegółowy wywiad z uwzględnieniem momentu wdrożenia systemu według normy ISO 9001 (rok 2007) i okresu zatrudnienia poszczególnych pracowników w przedmiotowej organizacji. W niniejszym opracowaniu pozyskane dane zawierają się w przedziałach zatrudnienia od

3 do 6 lat – 17,64%, od 6 do 9 lat – 47,04% oraz ponad 9 lat – 35,28%. Tym samym można stwierdzić, że 17,64% (od 3 do 6 lat) zatrudnionych nie może wskazać wzrostu zakresu obowiązków, jak również wypowiadać się o dodatkowych czynnościach, ponieważ nie znają metod pracy we wskazanej organizacji sprzed wdrożenia ISO 9001. Względnie wiarygodnych informacji, jednakże subiektywnych w tym zakresie, udzieliła grupa zatrudnionych powyżej 9 lat, czyli 35,28%. Po dokonaniu porównania ich opinii uzyskano informację: 5,88% ogółu badanych (zatrudnienie powyżej 9 lat) wskazało generowanie nadmiernej ilości dokumentacji, 23,52% ogółu badanych (zatrudnienie powyżej 9 lat) wskazało narzucanie dodatkowych czynności.

Analizując opinie respondentów, nie należy jednakże wykluczać ewolucji stanowisk pracy, zachodzącej w wyniku zmian na rynku – zwiększenie wymagań klientów, potrzeb wynikających z dostosowywania organizacji do poziomu konkurencji. Najważniejszym jednak jest stwierdzenie, że w opinii 76,44% badanych pracowników system zarządzania jakością pomaga w wykonywanej pracy.

LITERATURA

- [1] Dudek-Burlikowska M.: Samoocena pracowników na podstawie jakości w wybranym przedsiębiorstwie przemysłowym - wyniki badań, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej nr 79, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2015, s. 57-66.
- [2] Ligarski M. J.: Czy certyfikowany system jakości przeszkadza w zarządzaniu organizacją?, Przegląd Organizacji, 2006, nr 9, s. 35-38.
- [3] Ligarski M. J.: Pomiar skuteczności systemu zarządzania jakością w organizacji, *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, 2007, nr 5, s. 79-84.
- [4] Ligarski m. J.: System zarządzania jakością - szansa czy zagrożenie dla organizacji, *Przegląd Organizacji*, 2007, nr 2, s. 38-41.
- [5] Recha M.: Struktura modelu zarządzania innowacją. Samoocena dla organizacji zarządzających innowacjami, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2015.
- [6] Sudolska A.: Orientacja na klienta - klient wewnętrzny i zewnętrzny organizacji, <http://www.ebib.pl/matkonf/torunpublikacje/sudolska.php> (dostęp z dnia 25-06-2015).
- [7] Szczepańska K.: TQM kompleksowe zarządzania jakością. Przeszłość i teraźniejszość. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.
- [8] Wolniak R.: Wymiary kulturowe polskich organizacji a doskonalenie zarządzania jakością, CeDeWu, Warszawa 2012.
- [9] 9000:2006, PN-EN ISO, Systemy zarządzania jakością. Podstawy i terminologia.

Mgr Dorota Książek

E-mail: Dorota.Ksiazek@polsl.pl

Dr hab. inż. Mariusz Ligarski, prof. w Pol. Śl.

E-mail: Mariusz.Ligarski@polsl.pl

Rozdział 8

BADANIE CZYNNIKÓW WPLYWAJĄCYCH NA FUNKCJONOWANIE I INTELIGENTNY ROZWÓJ SYSTEMU ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ NA PRZYKŁADZIE DOSTAWCÓW KOPALNI

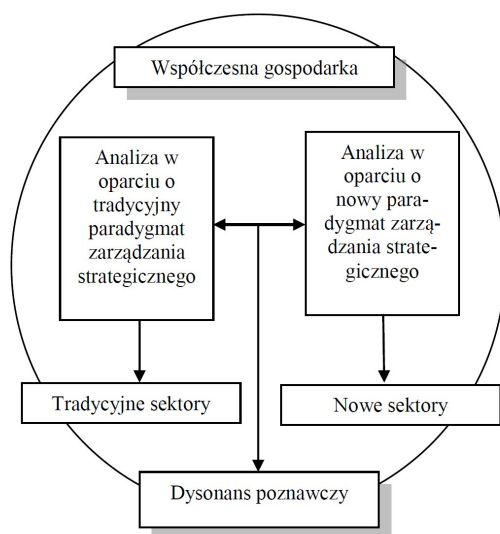
8.1 WPROWADZENIE

Systemy zarządzania jakością zgodne z normami ISO 9001 są aktualnie jednymi z najpopularniejszych i najczęściej stosowanych systemów, niezależnie od specyfik przedsiębiorstw oraz typów branż w jakich prowadzą one działalność. Wymagania te mają bardzo szerokie zastosowanie – zarówno w branżach usługowych, jak i produkcyjnych [6]. Zdziwiająco szybko znalazły swoje zastosowanie w dziedzinach, które wydawały się nie być podatne na tego typu systemy. Kopalnie oraz firmy współpracujące z kopalniami w stosunkowo szybkim czasie rozpoczęły wdrażanie tych systemów. Ze względu na specyfikę działalności oraz pracę w środowisku o bardzo wysokim stopniu ryzyka, promowanie działań mogących wpływać na poprawę bezpieczeństwa czy też skracanie procedur i unikanie zbędnych czynności, pozwala nie tylko na osiągnięcie szeroko rozumianych korzyści materialnych z tego powodu ale przede wszystkim może w znacznym stopniu poprawiać szybkość reakcji oraz ujednolicać sposoby działania, tak ważne z punktu widzenia bezpieczeństwa. Pomimo pojawiających się trudności we wprowadzaniu zmian, ze względu na sposób pracy oraz określone warunki zewnętrzne, przemysł wydobywczy stosunkowo dobrze przyswaja wszelkiego rodzaju nowe rozwiązania pozwalające na wprowadzanie usprawnień oraz poprawę jakości i warunków pracy, zarówno w samych kopalniach, jak i w pomniejszych podmiotach z nimi powiązanych. Inteligentne zarządzanie w przedsiębiorstwach powiązanych z kopalniami jest nie tyle trudne co wymagające zarówno dla pracowników jak i kadry zarządzającej.

8.2 STOSOWANIE ISO 9001 A PRZEMYSŁ WYDOBYWCZY ORAZ PODMIOTY Z NIM POWIĄZANE

Przemysł wydobywczy bardzo często traktowany jest jako tradycyjny sektor gospodarki, jednak w ciągu ostatnich lat ze względu na zachodzące na rynku zmiany wykazuje on duże zainteresowanie pojawiającymi się możliwościami rozwoju (rysunek 8.1). Mimo tego, że nie można dążyć by zakłady wydobywcze zupełnie zmieniały sposób swojego działania, warte podkreślenia są możliwości jakie są obecnie dostępne zaczynając od

unowocześniania stosowanego sprzętu, czy szkolenia pracowników aż po wdrażanie szeroko rozumianych systemów zintegrowanych pozwalających na ciągłe doskonalenie sposobu ich działania [3].



Rys. 8.1 Współczesna gospodarka a podejście do analizy tradycyjnych i nowych sektorów. Źródło: [3]

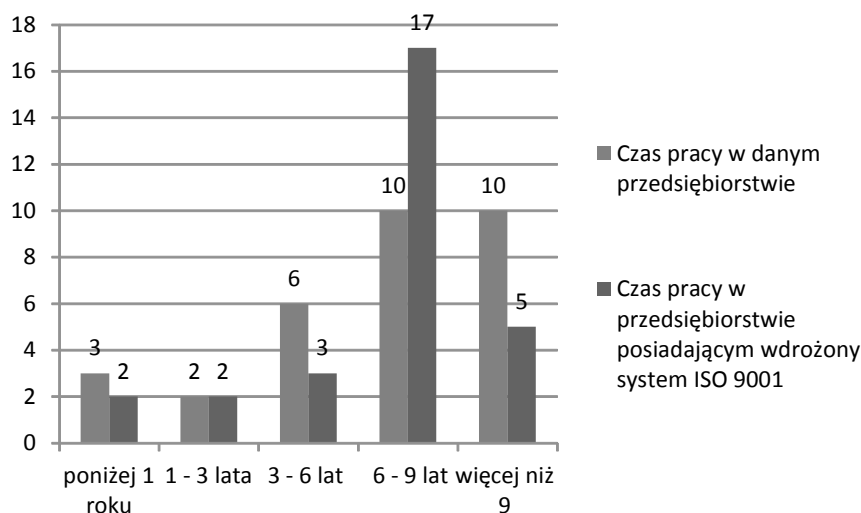
W przedsiębiorstwach wydobywczych, bardzo często o rozbudowanej strukturze, wprowadzanie wymagań określonych w normach często wiązało się ze zmianami nie tylko w samych procedurach ale także w spojrzeniu na nie przez pracowników. Niejednokrotnie ustalanie systemowych rozwiązań było traktowane jako swoistego rodzaju rewolucje w poszczególnych działach, modyfikując lub zupełnie zmieniając wcześniej stosowane rozwiązania. Ponieważ struktury te są bardzo często oparte na działaniach prowadzonych w określony sposób przez wiele lat, bardzo często od momentu ich powstania, wprowadzanie modyfikacji w taki system wymaga dużego zaangażowania oraz wiedzy, nie tylko z zakresu samego systemu ale przede wszystkim o specyfice przedsiębiorstwa oraz jego otoczeniu i dotychczas stosowanych metodach.

Obecnie systemy zarządzania jakością nie są już wdrażane jako jedyny system. Najczęściej są one zmieniane na systemy zintegrowane, dzięki którym możliwe jest szybkie reagowanie na potrzeby związane ze środowiskiem zewnętrznym [1]. Niezależnie czy chodzi o konkurencyjność na rynku przedsiębiorstw, zmiany gospodarcze czy po prostu reakcja na zmiany zachodzące w samej strukturze przedsiębiorstwa i specyfice jego działania.

8.3 OKREŚLENIE CZYNNIKÓW WPLYWAJĄCYCH NA ROZWÓJ I FUNKCJONOWANIE PRZEDSIĘBIORSTW

Przeprowadzone badania miały na celu określenie czynników mających wpływ, zarówno na rozwój, jak i na funkcjonowanie firm będących dostawcami dla kopalni w odniesieniu do systemu zarządzania jakością zgodnego z wymaganiami normy ISO 9001. W badaniu wzięły udział 3 przedsiębiorstwa zajmujące się dostarczaniem różnego rodzaju, zarówno usług, jak i sprzętu dla kopalni. Wszystkie te przedsiębiorstwa istnieją na rynku ponad 10 lat. Mają także wdrożony i od lat funkcjonujący system zarządzania jakością

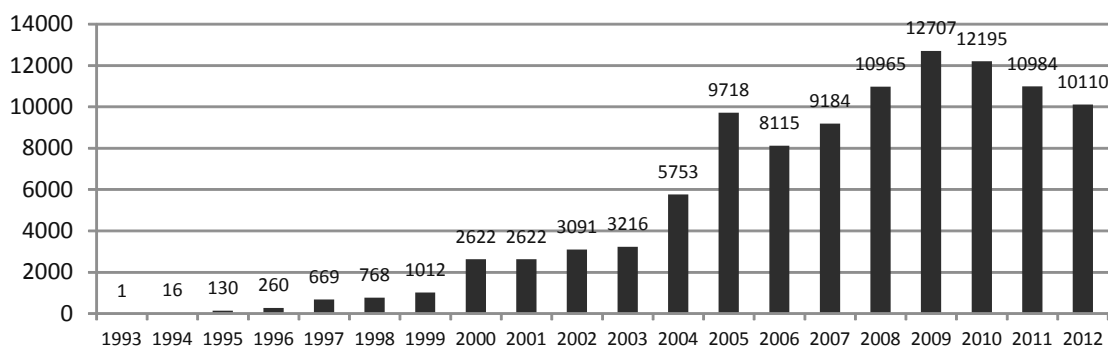
zgodny z normą ISO 9001. Badanie zostało przeprowadzone anonimowo z wykorzystaniem arkuszy pytań. Udział w nim wzięło 32 pracowników, w tym 16 kobiet i tyle samo mężczyzn. Różnicując pracowników pod względem czasu pracy w obecnym miejscu – największą grupę stanowiły osoby pracujące dłużej niż 9 lat w danym przedsiębiorstwie. Byli to zarówno pracownicy administracyjni, jak i osoby pracujące fizycznie. Wyniki badania przedstawiono na rysunku 8.2.



Rys. 8.2 Zestawienie czasu pracy w przedsiębiorstwie z czasem pracy w przedsiębiorstwie z wdrożonym systemem zarządzania jakością.

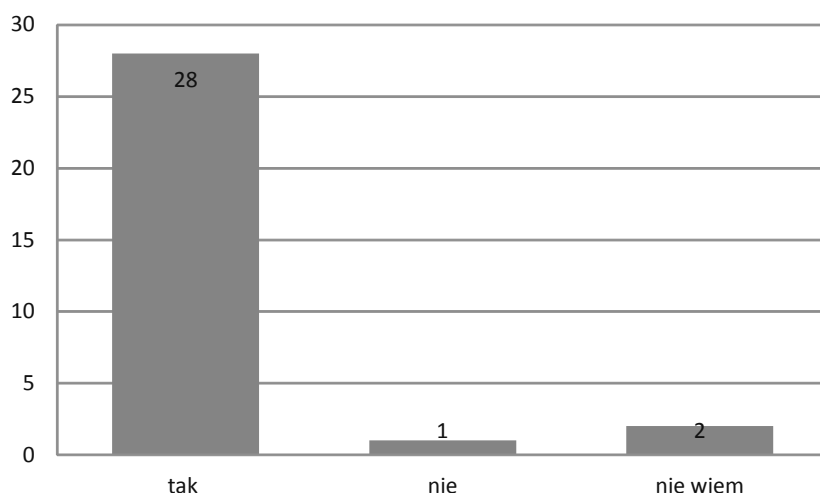
Jeśli chodzi o poziom wykształcenia badanej grupy – największą stanowiły osoby z wykształceniem wyższym, tj. 22 osoby. Wykształcenie średnie podało 8 osób, natomiast 2 nie podały odpowiedzi na to pytanie. Wśród badań o czas pracy zostały wykazane dwa pytania. Pierwsze wiązało się z okresem zatrudnienia w badanym zakładzie pracy, natomiast drugie określało ile lat dana osoba pracuje w przedsiębiorstwie posiadającym wdrożony system zarządzania jakością zgodny z wymaganiami ISO 9001. Wśród ankietowanych ponad połowa zaznaczyła, że w badanym przedsiębiorstwie pracuje przynajmniej od 6 lat. Jeśli chodzi o czas pracy w przedsiębiorstwie posiadającym wdrożony system zarządzania jakością najwięcej osób zaznaczyło pracę w przedziale od 6 do 9 lat.

Może być to powiązane z faktem, że od gwałtownego przyrostu liczby nadanych certyfikatów w roku 2005, ilość certyfikatów w kolejnych latach nadal miała tendencję rosnącą, co przedstawia rysunek 8.3.



Rys. 8.3 Ilość certyfikatów wg ISO 9001 w Polsce w latach 1993-2012. Źródło: [2]

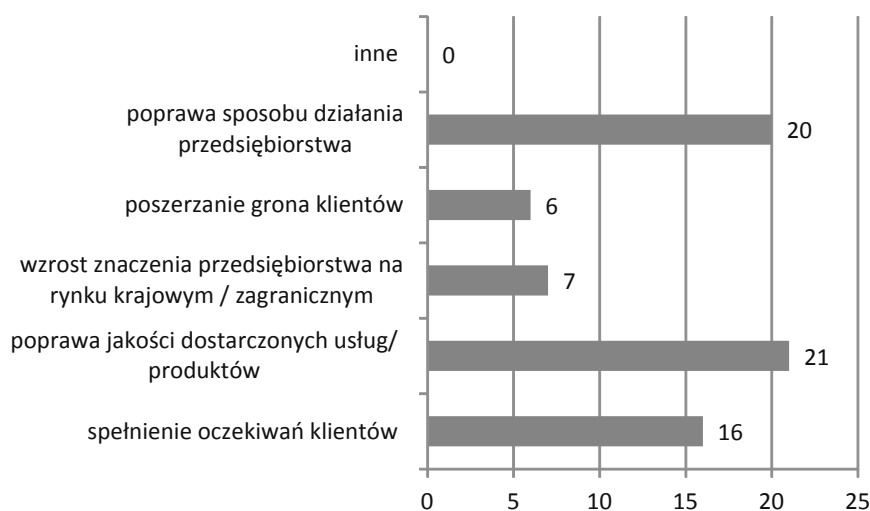
Na rysunku 8.4 znajdują się odpowiedzi ankietowanych dotyczących ich znajomości systemu w firmie.



Rys. 8.4 Czy pracownicy są zaznajomieni z wymaganiami systemu zarządzania jakością

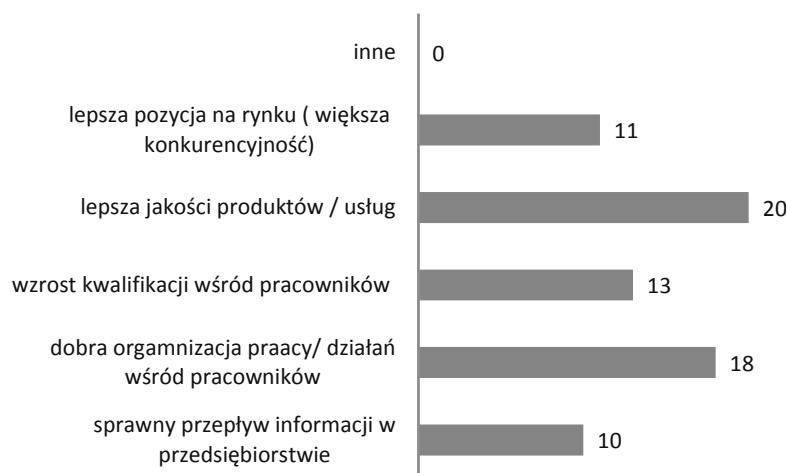
Wśród ankietowanych prawie wszyscy potwierdzili, że są zaznajomieni z wymaganiami funkcjonowania systemu zarządzania jakością. Jedynie 3 osoby nie odpowiedziały twierdząco na to pytanie. W związku z tym, że wszystkie przedsiębiorstwa od kilku lat mają wdrożony system zarządzania jakością zgodny z ISO 9001 można przyjąć, że duża część osób jest pośrednio lub bezpośrednio zaangażowanych w jego sposób działania. Jeśli zaś uwzględnimy przedstawione wcześniej czasy pracy można zauważyć, że część z ankietowanych pracowała wcześniej w przedsiębiorstwach gdy prowadzone były działania związane z wdrożeniem wymogów normy ISO 9001.

Wśród najczęściej wybieranych celów systemu zarządzania jakością w przedsiębiorstwie wymieniane były: poprawa jakości dostarczanych usług i produktów oraz poprawa sposobu działania przedsiębiorstwa – rysunek 8.5.



Rys. 8.5 Jakie cele systemu zarządzania jakością są najczęściej wskazywane przez pracowników?

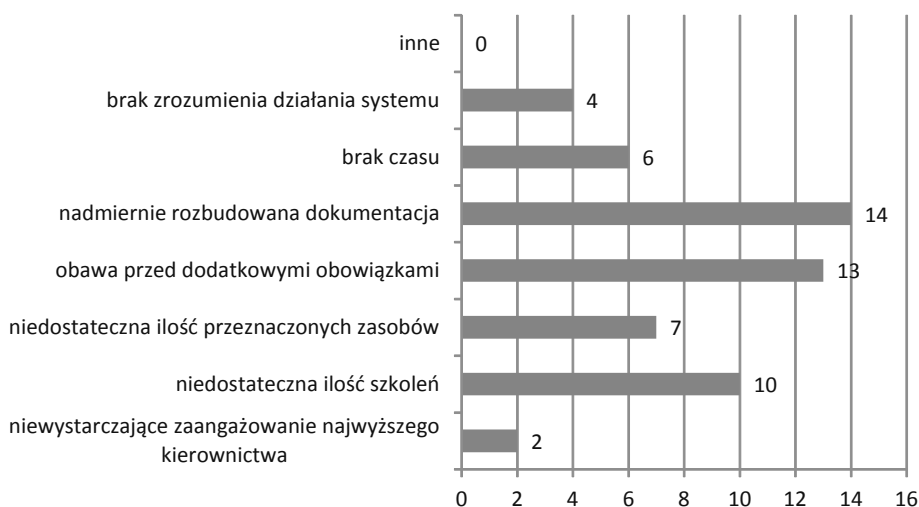
Kolejne pytanie odnosiło się do korzyści z funkcjonowania systemu zarządzania jakością w przedsiębiorstwie (rysunek 8.6). Najczęściej wybieranymi korzyściami były: wzrost jakości produktów czy usług (20 osób), dobra organizacja pracy wśród pracowników oraz lepsza organizacja ich działań w zakresie codziennych obowiązków. Pozwala to zauważyć, że te korzyści są ze sobą utożsamiane, zwłaszcza iż większość z osób wybierała obie z nich. Można dzięki temu uważać, że organizacja pracy sama w sobie potrafi oddziaływać na jakość wytwarzanych dóbr.



Rys. 8.6 Jakie są korzyści z funkcjonowania systemu zarządzania jakością w przedsiębiorstwie?

Analizując wyniki obu powyższych wykresów widać, że cele i korzyści płynące z wdrożenia i korzystania z systemu zarządzania jakością pokrywają się najczęściej na poziomie organizacji pracy oraz szeroko pojętej jakości w działaniach przedsiębiorstwa. Ponad połowa ankietowanych wiąże te czynniki między sobą co pozwala stwierdzić, że są świadomi możliwości jakie one ze sobą niosą.

Wśród ankietowanych, jako najczęściej pojawiający się czynnik utrudniający funkcjonowanie systemu zarządzania jakością podawana była nadmiernie rozbudowana dokumentacja – ten punkt został wyszczególniony 14 razy (rysunek 8.7).



Rys. 8.7 Jakie są czynniki utrudniające funkcjonowanie systemu zarządzania jakością w przedsiębiorstwie?

Za równie silny czynnik, 13 odpowiedzi, uznana została obawa przed dostawowymi obowiązkami. Analizując odpowiedzi pracowników odpowiedzi te nie były zbyt często zaznaczane równocześnie. Ponad połowa osób zaznaczała jedną lub drugą, nie wiążąc ich ze sobą.

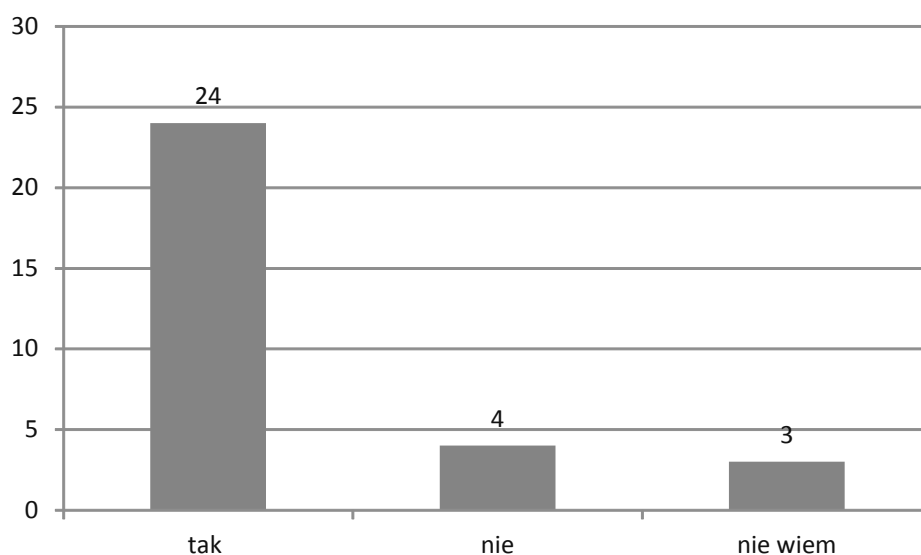
Warto też zauważyć, że niedostateczna ilość szkoleń, wybrana przez 10 osób, prawie za każdym razem była wybierana wraz z problemem nadmiernie rozbudowanej dokumentacji. Była też ona bardzo często wybierana wraz z czynnikiem określonym jako brak czasu – ponad 1/3 osób wybierających obawę przed dodatkowymi obowiązkami równocześnie wybrało punkt związany z brakiem czasu.

Niedostateczna ilość szkoleń była najczęściej wybierana wraz z odpowiedzią o niedostatecznej ilości przeznaczonych zasobów.

W badanych przedsiębiorstwach 77% pracowników było w stanie podać kiedy przeprowadzany był ostatni audyt zewnętrzny, 13% nie wiedziało kiedy się on ostatnio odbywał, natomiast 10% deklarowało brak wiedzy w tym zakresie. Omawiane zagadnienie ilustruje rysunek 8.8.

Wśród osób, które na pytanie to odpowiedziały twierdząco większość podała poprawnie datę ostatnio przeprowadzonego audytu. Jedynie dwie osoby podały daty niewłaściwe – różnica kilku miesięcy.

Nakładając to na dane związane ze stażem pracy w danym przedsiębiorstwie oraz wcześniej sugerowanymi wnioskami, można przyjąć, że wcześniejsza sugestia, iż spora część pracowników jest pośrednio lub bezpośrednio zaangażowana w działania związane z przeprowadzaniem audytu jest słuszna.



Rys. 8.8 Czy jest Pan/ Pani w stanie podać kiedy ostatnio był przeprowadzony audyt zewnętrzny?

8.4 PODSUMOWANIE

Analizując wyniki przeprowadzonych ankiet można zauważyć kilka powtarzających się kwestii w zakresie działań związanych z systemami zarządzania jakością. Bardzo silny wpływ na funkcjonowanie, a także na możliwości związane z ciągłym doskonaleniem systemów związanych z zapewnieniem jakości, jest odpowiednie zaangażowanie i przeszkolenie pracowników. W przypadku wymienionych przedsiębiorstw większość pracowników ma świadomość, zarówno kiedy przeprowadzany był audyt, jak i o stosowności jego działań. Wiedza w tym zakresie pozwala na wprowadzanie kolejnych zmian co w dłuższym horyzoncie czasowym umożliwia stałe doskonalenie. I to nie tylko w zakresie działań związanych z obsługą administracyjną czy też dokumentacją, ale bezpośrednio przy pracy z produktem dla odbiorcy. Różnorodność korzyści, jakie daje ciągle rozwijanie systemów zintegrowanych jest bardzo rozbudowana. Mimo szerokiej świadomości pracowników w zakresie audytów, nadal pojawiają się obawy związane z kojarzeniem wdrażania systemów z dodatkową dokumentacją i kolejnymi obowiązkami dla pracowników. Rozwiązaniem takich problemów jest przeprowadzanie dodatkowych szkoleń pracowniczych pozwalających pracownikom samodzielnie dostrzec możliwości związane z doskonaleniem oraz przedstawić na czym polegają działania związane z audytem. Niestety wymaga to znacznego zaangażowania ze strony, nie tylko samych pracowników, ale przede wszystkim pracodawcy.

Obecnie audyty zewnętrzne nie są traktowane jako rodzaj źródła informacji – jedynie są drogą do uzyskania lub uzupełnienia ilości posiadanych certyfikatów. Może generować to pewien problem. W celu weryfikacji dany po audytowych ważne jest zebranie danych, zestawienie ich oraz przedstawienie wyników. Działania te są najczęściej kojarzone jedynie jako dodatkowe obowiązki w związku ze stosowaniem wymagań ISO 9001, co jak wcześniej wykazały wyniki badań jest jedną z częstszych obaw. Jednakże przedstawienie w sposób jasny i czytelny dla wszystkich możliwości jakie kryją za sobą takie analizy pozwoliłoby na rozwinięcie chęci rozwoju nie tylko po stronie pracowników ale także po stronie ich pracodawców.

LITERATURA

- [1] Gajos S., Dygdała W., Mieszczak U., Szwada S.: Działania Katowickiego Holdingu Węglowego S.A. w zakresie ograniczania ujemnego wpływu górnictwa na środowisko, *Górnictwo i Geologia* Tom 5, Gliwice 2010.
- [2] Juszczak A., Ligarski M.J.: Zmienność trendów w certyfikacji wg ISO 9001 na świecie i w Polsce, *Systemy wspomagania w inżynierii produkcji. Jakość i bezpieczeństwo*. Monografia. Red. Jacek Sitko, Bartosz Szczęśniak., Wydaw. PA NOVA, Gliwice 2014.
- [3] Komańda M.: Przemysł wydobywczy węgla kamiennego a gospodarka oparta na wiedzy: opozycja czy integracja, *Prace Naukowe / Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach*, Katowice 2011.
- [4] Pacana A., Stadnicka D.: Wdrażanie i audytowanie systemów zarządzania jakością zgodnych z normą ISO 9001:2000, *Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej*, Rzeszów 2006.

- [5] Wawak S.: Podręcznik wdrażania ISO 9001:2000, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2007 .
- [6] Zimon D.: Ocena efektów wdrożenia wymagań normy ISO 9001 w małych i średnich organizacjach handlowych, Problemy Zarządzania, nr 2(37) Zarządzanie jakością, 2012.

Mgr Agata Juszcak-Wiśniewska
E-mail: Agata.Juszcak@polsl.pl

Rozdział 9

WSPÓŁSPALANIE BIOMASY Z WĘGLEM JAKO PRZYKŁAD INTELIGENTNEJ TECHNOLOGII ENERGETYCZNEJ

9.1 WPROWADZENIE

Wykorzystanie odnawialnych zasobów energii odnawialnej jest jednym z istotnych elementów zrównoważonego rozwoju. Stopień ich wykorzystania jest uzależniony od wielkości zasobów oraz technologii przetwarzania. Ocenia się, że przy obecnie obowiązujących regulacjach prawnych, cenach energii elektrycznej i ciepła oraz stosowanym wsparciu finansowym największy potencjał do wykorzystania w Polsce ma biomasa. Według definicji UE, biomasa to: "materiały organiczne pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, jak też wszelakie substancje uzyskane z transformacji surowców pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego" [8]. Inaczej, biomasa to biodegradowalne frakcje produktów, odpadów i pozostałości z rolnictwa (włączając roślinne i zwierzęce substancje), leśnictwa i pokrewnych przemysłów, jak również biodegradowalne frakcje odpadów przemysłowych i rolniczych. Podstawowe źródła biomasy to:

- drewno pochodzące z lasów, przesiek, sadów, specjalnych upraw oraz odpadowe z przemysłu drzewnego,
- plantacje roślin uprawnych z przeznaczeniem na cele energetyczne,
- nasiona roślin oleistych przetwarzane na estryfikowane oleje stanowiące materiał pędny, ziemniaki, zboża przetwarzane na alkohol etylowy dodawany do benzyn,
- organiczne pozostałości i odpady, takie jak: słoma i inne pozostałości roślinne stanowiące materiał odpadowy przy produkcji rolniczej, odpady powstające w przemyśle rolno-spożywczym, gnojowica lub obornik wykorzystywane do fermentacji metanowej, organiczne odpady komunalne, organiczne odpady przemysłowe, np. w przemyśle papierniczo-celulozowym.

Obecnie, głównymi sposobami przetwarzania biomasy na cele energetyczne są: spalanie, piroliza oraz zgazowanie. Tylko kilka jednostek energetycznych wytwarza energię spalając jedynie biomasę. Obecnie, podstawową technologią wykorzystania i przetwarzania biomasy jest współspalanie biomasy z węglem – jest to technologia zaliczana do tzw. czystych technologii węglowych lub technologii czystego węgla (ang. Clean Coal Technologies, CCT).

Termin „czyste technologie węglowe” obejmuje „(...) technologie zaprojektowane w celu poprawy skuteczności wydobywania, przeróbki, przetwarzania oraz utylizacji węgla

i zwiększenia akceptowalności tych procesów z punktu widzenia wpływu na środowisko naturalne” [2].

W niniejszym rozdziale przedstawiono rozwiązania technologiczne współspalania biomasy z węglem, jako nowoczesnej technologii energetycznej oraz korzyści ekologiczne, ekonomiczne i społeczne tego procesu.

9.1. BIOMASA JAKO PALIWO

Węgiel kamienny stosowany w energetyce i biomasy posiadają podobny jakościowo podstawowy skład pierwiastkowy. Różnice występują natomiast w udziałach poszczególnych pierwiastków i związków chemicznych, co zostało przedstawione w tabeli 9.1.

Tabela 9.1 Skład biomasy i węgla

Skład	Jednostka	Biomasa	Węgiel
Węgiel	%	44 – 51	75 – 85
Wodór	%	5,5 – 7,0	4,8 – 5,5
Tlen	%	41 – 50	8,8 – 10
Azot	%	0,1 – 0,8	1,4 – 2,3
Siarka	%	0,01 – 0,9	0,3 – 1,5
Chlor	%	0,01 – 0,7	0,04 – 0,4
Substancje lotne	%	65 – 80	35 – 42
Popiół	%	1,5 – 8	5 – 10
Ciepło spalania	MJ/kg	16 – 20	21 – 32
SiO ₂	%	26 – 54	18 – 52
Al ₂ O ₃	%	1,8 – 9,5	11 – 34
CaO	%	6,8 – 41,7	2,9 – 25
Na ₂ O	%	0,4 – 0,7	0,7 – 3,8
K ₂ O	%	6,4 – 14,3	0,8 – 2,9
P ₂ O ₅	%	0,9 – 9,6	0,4 – 4,1

Źródło: [5]

Biomasa zawiera średnio około czterokrotnie więcej tlenu, dwukrotnie mniej węgla, ale również mniej siarki i azotu. Niekorzystną cechą biomasy jest jej wysoka i zmienna, w zależności od rodzaju biomasy i okresu jej zbierania, zawartość wilgoci. Konsekwencją tych właściwości jest również niższa wartość opałowa. Kolejną różnicą jest znacznie niższa gęstość nasypowa biomasy, czego konsekwencją jest droższy transport oraz wymagania dotyczące większych powierzchni składowisk. Jednocześnie w porównaniu z węglem, biomasa charakteryzuje się dużo wyższą zawartością związków alkalicznych (zwłaszcza potasu), wapnia i fosforu, a w przypadku natomiast słomy i innych roślin jednorocznych, a także liści i kory drzew, również wysoką zawartością chloru, co może prowadzić do wzmożonej korozji oraz narastania agresywnych osadów w kotle podczas jej bezpośredniego spalania. Dodatnią cechą biomasy (zwłaszcza drzewnej) są znacznie niższe, w porównaniu z węglem, zawartości popiołu i siarki. Bardzo ważną cechą mieszanek węgiel-biomasa jest

pełna addytywność właściwości substancji organicznej obu paliw, ale niestety brak tej addytywności występuje w przypadku zawartej w nich substancji mineralnej [1].

Właściwości fizykochemiczne biomasy powodują, że jest ona paliwem trudnym technologicznie, znacznie różniącym się od węgla spalanego w kotłach energetycznych. Podstawowe różnice między tymi paliwami to, m.in.: wyższa zawartość wilgoci w surowej biomasie, która wpływa negatywnie na efektywność procesu spalania, wyższa zawartość części lotnych zmieniająca warunki zapłonu i spalania, niższa wartość opałowa surowej biomasy, jakościowo zbliżony skład chemiczny, lecz występujące różnice w składzie ilościowym. Substancja mineralna obecna w biomasie odgrywa znaczącą rolę w procesach spalania, zgazowania i pirolizy. Głównymi składnikami popiołów z węgla kamiennego są: SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , a popiołów z biomasy: SiO_2 , CaO , i K_2O . Metale alkaliczne, siarka i chlor, uwalniane podczas termicznej przemiany biomasy (szczególności w przypadku słomy), są przyczyną tzw. korozji wysokotemperaturowej. Jednocześnie składniki mineralne biomasy mogą być potencjalnie katalizatorami lub prekursorami katalizy w procesach pirolizy i zgazowania (na przykład KCl podczas pirolizy słomy pszennej) [9].

Korzyści z wykorzystania biomasy na cele energetyczne to:

- ekologiczne: zmniejszenie emisji szkodliwych substancji szkodliwych dla środowiska, w tym SO_2 , NO_x oraz zanieczyszczeń organicznych, metali ciężkich; redukcja emisji CO_2 ; ograniczenie degradacji środowiska w wyniku wydobywania paliw kopalnych oraz ich deponowania w środowisku odpadów o charakterze biomasy; ograniczenie degradacji środowiska w wyniku niezorganizowanych procesów biorozkładu deponowanej biomasy;
- ekonomiczne i społeczne: oszczędzanie zasobów paliw kopalnych, nieodnawialnych; wykorzystanie potencjału energetycznego biomasy; zmniejszenie kosztów surowców energetycznych; stymulacja rozwoju nowoczesnych technologii; rozwój lokalnych rynków pracy; rozwój innych sektorów gospodarki; poprawa warunków życia ludności; zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego krajów; realizacja międzynarodowych zobowiązań w zakresie redukcji emisji szkodliwych substancji do atmosfery.

9.2 WSPÓŁSPALANIE BIOMASY I WĘGLA - PROPOZYCJE ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH

W przypadku zawodowych elektrowni i elektrociepłowni spalanie biomasy możliwe jest do zrealizowania na dwa sposoby: (1) poprzez współspalanie biomasy z węglem oraz (2) poprzez spalanie biomasy w kotłach do tego przystosowanych.

Obecnie tylko kilka jednostek energetycznych spala jedynie biomasę, jako źródło energii. Większość zakładów energetycznych wykorzystuje proces współspalanie biomasy z węglem wykorzystując istniejące już kotły energetyczne. Rozwiązanie to pozwala zapewnić wysoką sprawność konwersji energii chemicznej zawartej w spalanej paliwie.

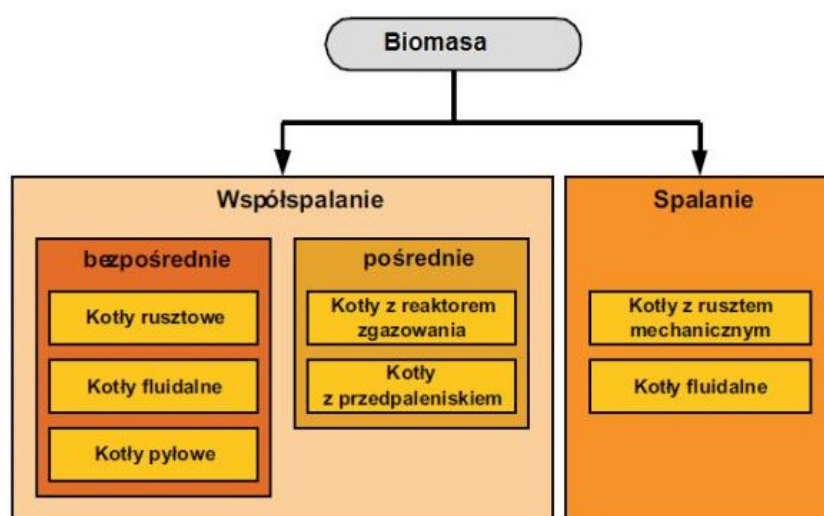
Obecnie współspalanie biomasy pod postacią trocin, zrębków, pyłu jest realizowane na skalę przemysłową w kilkunastu krajowych elektrowniach i elektrociepłowniach. Spalany jest również biogaz, a także odpady z produkcji zwierzęcej i roślinnej (wyłoki z rzepaku, mączka zwierzęca). Istnieją również instalacje do spalania gliceryny powstającej, jako produkt uboczny w produkcji biodiesla [11].

Potencjał techniczny biomasy dostępnej na cele energetyczne jest wypadkową przyjętego modelu gospodarki leśnej oraz modelu rolnictwa i tempa wprowadzania coraz wydajniejszych plantacji roślin energetycznych oraz konkurencji o dostępną przestrzeń pod alternatywne sposoby jej użytkowania. Energetyczne wykorzystanie biomasy może odbywać się przy użyciu różnych technologii. Największy potencjał i znaczenie praktyczne posiadają technologie współspalania biomasy wykorzystujące kotły pyłowe, rusztowe, a zwłaszcza fluidalne [7].

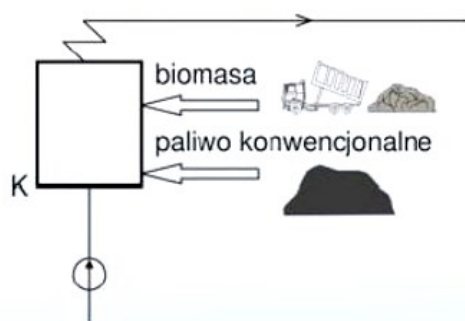
Energetyczne wykorzystanie biomasy może odbywać się przy użyciu różnych technologii. Największy potencjał i znaczenie praktyczne posiadają technologie współspalania biomasy wykorzystujące kotły pyłowe, rusztowe, a zwłaszcza fluidalne. Poniżej omówiono realizacje współspalania w wybranych układach technologicznych, jako kierunek najatrakcyjniejszy dla energetyki zawodowej.

Współspalanie bezpośrednie – zachodzi w przypadku, kiedy do procesu spalania doprowadzany jest osobno strumień węgla i biomasy (bądź biogazu) lub gotowa mieszanka węgla i biomasy (tzw. mieszane paliwo wtórne). Współspalanie w układzie równoległym obejmuje przypadki, gdy każde paliwo konwencjonalne i odnawialne jest spalane w osobnej komorze spalania z zachowaniem indywidualnych wymogów odnośnie do procesu spalania. Szczególnym przypadkiem współspalania równoległego jest tzw. układ hybrydowy. Układ hybrydowy, to należy rozumieć układ jednostek wytwórczych pracujących na wspólny kolektor parowy oraz zużywających w procesie spalania odpowiednio biomase/biogaz i paliwa konwencjonalne. Dla takiego układu współpracy jednostek kotłowych wyklucza się techniczną możliwość zasilania kotłów spalających biomasę paliwami konwencjonalnymi. Układy przygotowania i podawania paliwa są wówczas fizycznie niezależne (rozdzielone).

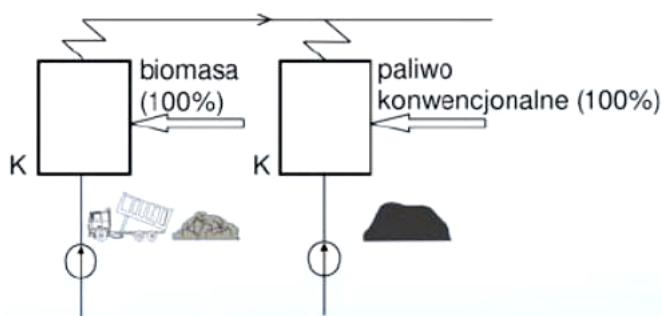
Konfiguracje zaprezentowane na rysunkach 9.1, 9.2, 9.3 należą obecnie do najpopularniejszych metod realizacji procesu współspalania węgla kamiennego i biomasy, co wynika ze stosunkowo niskich nakładów inwestycyjnych, jakie należy ponieść na przystosowanie istniejących kotłów energetycznych do współspalania.



Rys. 9.1 Warianty technologiczne współspalania biomasy. Źródło: [5]



Rys. 9.2 Schemat jednostki realizującej: współspalanie bezpośrednie. Źródło: [5]



Rys. 9.3 Schemat współspalanie w układzie hybrydowym. Źródło: [5]

Jednostkami realizującymi proces współspalania w układzie hybrydowym są najczęściej kotły elektrociepłowni pracujących na potrzeby przemysłu celulozowo-papierniczego. Układy energetyczne wykorzystujące instalacje zgazowania bądź przed paleniska są jeszcze stosunkowo mało popularne. Pomimo wielu zalet, z których jako jedną można wymienić możliwość utrzymania wymaganej często przez odbiorców zewnętrznych jakości popiołu ze współspalania biomasy poprzez rozdzielenie strumieni popiołu z poszczególnych paliw i możliwości energetycznego wykorzystania paliw alternatywnych wytwarzanych z odpadów przemysłowych lub komunalnych bez konieczności narażania powierzchni ogrzewalnych kotła na środowisko agresywnych spalin czy osadów, układy te wciąż cechują się stosunkowo wysokimi jednostkowymi nakładami inwestycyjnymi. Zestawienie krajowych obiektów energetycznych współspalających na skalę przemysłową biomasę i paliwa konwencjonalne i posiadających koncesję na wytwarzanie energii elektrycznej w odnawialnych źródłach energii zawiera tabela 9.2.

W elektrociepłowni pracują dwa kotły: kocioł sodowy (niska sprawność energetyczna wynika z endotermicznego efektu przemian z związków nieorganicznych) oraz kocioł fluidalny spalający wyłącznie biomasę drzewną.

Zakres zmienności sprawności energetycznej wynika ze zmienności obciążenia kotła w czasie pomiarów. Każdy z rodzajów biomasy współspalano z innym „węglem bazowym”.

W odniesieniu do elektrowni kondensacyjnej o sprawności energetycznej 37%, przyjęto wskaźnik utlenienia na poziomie 0,98 oraz współczynnik emisji w wysokości 96 tCO₂/TJ.

Tabela 9.2 Zestawienie obiektów energetycznych współpalających na skalę przemysłową biomasę i paliwa konwencjonalne i posiadających koncesję na wytwarzanie energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii

Obiekt	Rodzaj kotłów współpalających biomasę/ układ pracy obiektu	Sprawność energetyczna kotła brutto, % Bez współspalania biomasy/ze współspalaniem biomasy	Udział masowy biomasy, %	Produkcja energii „zielonej” MW/rok	Emisja unikięta CO ₂ , t/rok
Elektrociepłownia	Fluidalny/ kolektorowy-hybrydowy	65/90	100	53 403	48 884
Elektrownia A	Płytowy/blokowy	93,3/91	20	350 000	320 381
Elektrownia B	Płytowy/blokowy	92,17/92,07	8	203 000	185 821
Elektrownia C	Płytowy/blokowy	90,20/89,61	5	18 630	17 053,40
Elektrownia D	Fluidalny/blokowy	91,0/91,0	16	96 000	87 876
Elektrownia E	Płytowy/blokowy	91,15/91,01	10	136 850	125 269
Elektrownia F	Fluidalny/blokowy	77,53/78,15	10	90 975	83 276
Elektrownia G	Rusztowy/kolektorowy	93/91,5	48,7	15 000	13 731
Elektrownia H	Płytowy/blokowy	86,1-87,9/82,7-86	14	314 444	287 834
Elektrownia I	Fluidalno-pyłowy/ kolektorowy	92,14/91,83/91,23 /90,61	50	50 000	45 769
Elektrownia J	Pyłowy/kolektorowy	91,2/95/90/89,8	10/6,5	150 000	137 305
Elektrownia K	Płytowy/blokowy	91,83/92,04/90,79 /92,01/92,81	10/10/5/10	33 000	30 207

Współspalanie biomasy w kotłach pyłowych elektrowni opalanych dotychczas paliwem węglowym, z których popiół jest często wykorzystywany do produkcji materiałów budowlanych, wymaga znajomości wpływu udziału biomasy na jakość powstających popiołów. Poprzez odpowiedni dla danego typu kotła dobór surowca węglowego i biomasy, uwzględniający ich właściwości i skład chemiczny, można kształtować właściwości popiołów powstających podczas spalania. W Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla prowadzono badania mające m.in. na celu określenie wpływu udziału biomasy w mieszkankach paliwowych węgiel – biomasa na zmianę składu chemicznego otrzymanych popiołów [4]. W tabeli 9.3 przedstawiono podstawowe właściwości paliw wykorzystanych do badań (węgiel oraz biomasa drzewna). Następnie wykonano testy spalania mieszanki węgla z poszczególnymi rodzajami biomasy (z 5% i 15% udziałem biomasy) oraz określono skład chemiczny popiołu ze współspalania poszczególnych mieszanek.

Tabela 9.3 Skład chemiczny popiołu węgla i biomasy drzewnej

Rodzaj paliwa / zawartość %	Węgiel kamienny	Zrębki z wierzby energetycznej	Zrębki sosnowe	Zrębki bukowe
SiO ₂	50,82	18,97	28,25	30,47
Al ₂ O ₃	28,64	3,52	4,58	3,63
Fe ₂ O ₃	6,16	2,06	5,02	2,14
CaO	2,66	44,5	36,54	29,60
MgO	2,76	3,93	8,15	3,67
Na ₂ O	1,12	0,58	1,2	0,35
K ₂ O	2,98	8,51	6,26	10,27
P ₂ O ₅	0,89	5,90	0,65	2,68
SO ₃	2,07	3,15	0,58	1,71
Mn ₃ O ₄	0,07	0,11	0,2	2,13
TiO ₂	1,16	0,15	0,1	0,22
BaO	0,53	0,09	0,04	0,35
SrO	0,06	0,10	0,01	0,06

Źródło: [5]

9.3 PODSUMOWANIE

W artykule omówiono współspalanie biomasy z węglem oraz przedstawiono schematy technologiczne tego procesu. Obecna wiedza na temat właściwości fizycznych i cieplnych biomasy jest wciąż poszerzana stając się kluczowym problemem krajów europejskich, które znacznie efektywniej wykorzystują biomasę, jako źródło energii. Coraz doskonalsze metody badawcze i specjalistyczny sprzęt laboratoryjny ułatwiają poznanie i modernizację tego procesu. Biomasa ze względu na organiczne pochodzenie, zróżnicowany skład chemiczny, właściwości fizykochemiczne oraz mocno zróżnicowane właściwości mechaniczne stanowi grupę niejednorodną. Powoduje to szereg trudności w opisie ich właściwości i cech cieplnych [9]. Ze względu na to w krajach UE rozpoczęto intensywny rozwój mechanizmów powodujących lepsze poznanie tych własności według standardów i metodyk powszechnie przyjętych i uznawanych. Identyfikacja barier technologicznych dla szerokiego wdrażania programu współspalania biomasy i odpadów biodegradowalnych w Polsce i Europie ma zatem szczególne znaczenie [6]. Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla – jako jedyny partner z Polski biorący udział w programie badawczym NETBIOCOF (Integrated European Network for Biomass Co-firing) finansowanym przez Unię Europejską w ramach 6. Programu Ramowego – jest odpowiedzialny między innymi za identyfikację technologicznych barier dla współspalania biomasy oraz opracowanie strategii dla szerokiego wdrożenia programu współspalania biomasy w Europie [10].

Współspalanie biomasy z węglem uważane jest obecnie za efektywną i opłacalną technologię, wykorzystującą biomasę do produkcji energii elektrycznej. Udział biomasy w produkcji energii elektrycznej podyktowany jest zobowiązaniem Polski do zwiększenia udziału energii cieplnej i elektrycznej ze źródeł odnawialnych do poziomu 20% w 2020 r. Jednocześnie uzyskanie tak dużego udziału w produkcji energii możliwe jest tylko przez stosowanie współspalania węgla z biomasą w energetyce zawodowej [6]. Potwierdzony

wynikami licznych prac badawczych pozytywny wpływ na środowisko współspalania biomasy z węglem potwierdza zasadność rozwoju i wdrażania nowych, innowacyjnych rozwiązań technologicznych. Proces ten może być realizowany w istniejących już instalacjach energetycznych, co z ekonomicznego punktu widzenia oznacza relatywnie niskie koszty produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Pozwala to na stosowanie węgla, jako podstawowego paliwa przy jednoczesnym skutecznym zmniejszaniu jego negatywnego oddziaływania na środowisko [3].

LITERATURA

- [1] Baxter L.: Biomass-coal co-combustion: opportunity for affordable renewable energy. *Fuel* 84 (2005), s. 1295–1302.
- [2] Blaschke W.: Technologie czystego węgla rozpoczynają się od jego wzbogacania. *Polityka Energetyczna* T. 11, z. 2/2008.
- [3] Hauser J., Białecka B.: Analiza procesu wdrażania czystych technologii węglowych w Polsce, *Prace Naukowe GIG. Górnictwo i Środowisko*. 2/2012.
- [4] Kubica K.: Biomasa w bilansie energii czyste technologie jej wykorzystania. *Ochrona środowiska i zasobów naturalnych* nr 43/2010.
- [5] Janowicz L.: Biomasa w Polsce. *Energetyka i ekologia* nr 8/2006.
- [6] Winnicka G., Zuwała J.: Współspalanie biomasy w energetyce – ocena wpływu na skład chemiczny popiołu. *Seminarium Techniczne: Popioły z energetyki – z odpadu do produktu. Aspekty formalno-prawne*. Warszawa 26–27 stycznia 2005.
- [7] Zuwała J., Ścieżko M.: Zalety i wady współspalania biomasy w kotłach energetycznych na tle doświadczeń eksploatacyjnych pierwszego roku współspalania biomasy na skalę przemysłową. *Energetyka i ekologia* nr 6/2006.
- [8] Dyrektywa 96/61/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy w sprawie zintegrowanego zapobiegania i kontroli zanieczyszczeń (IPPC).
- [9] *Polityka energetyczna Polski do 2025 roku*. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 4 stycznia 2005 roku.
- [10] Witryna internetowa projektu NETBIOCOF: www.netbiocof.net.
- [11] <http://www.plan-rozwoju.pcz.pl/dokumenty/konferencja/artykuly/04.pdf>

Mgr inż. Dorota Wandzich
E-mail: Dorota.Wandzich@polsl.pl
Dr hab. Grażyna Płaza
E-mail: Grazyna.Plaza@polsl.pl

Rozdział 10

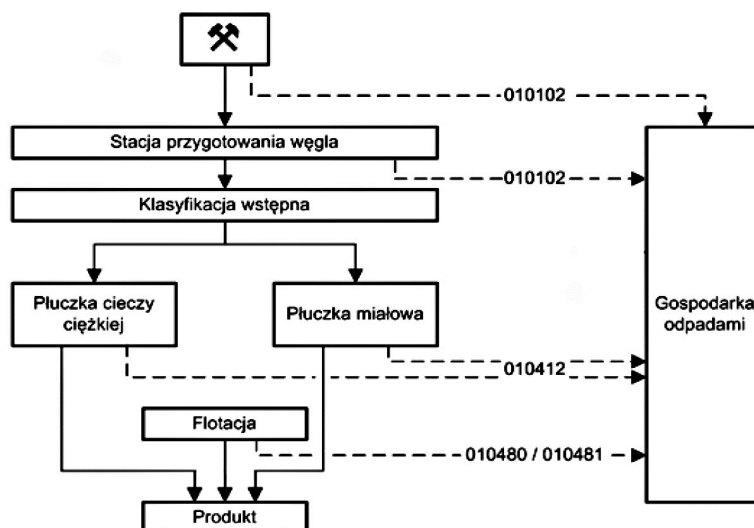
ZAGOSPODAROWANIE ODPADÓW POGÓRNICZYCH W WARUNKACH ŚLĄSKA – SZANSE I ZAGROŻENIA

10.1 WPROWADZENIE

Ostatnie lata pokazują jak programy rozwoju gospodarczego stopniowo odchodzą od klasycznych, tradycyjnych metod na rzecz inteligentnych i zrównoważonych. Konieczność spełnienia rygorystycznych wymagań UE w zakresie ochrony środowiska generuje potrzebę projektowania nowatorskich technologii zagospodarowania odpadów, które wpływać będą na podwyższenie efektywności realizowanych procesów w przedsiębiorstwie. Obszar prawa UE dotyczący ochrony środowiska stanowi około 70 dyrektyw oraz kilkadziesiąt rozporządzeń, których mianownikiem jest szerzenie działań zapobiegawczych, likwidacja powstałych szkód w środowisku – zwłaszcza u ich źródła. Praktyczne przydatności technik służących spełnieniu ważnych wymagań środowiskowych dla przemysłu, przedstawione są w obszernych dokumentach BAT – Najlepsze dostępne techniki BAT (Best Available Technique). Ich skuteczność odzwierciedlona jest w stopniu osiągania ogólnego poziomu ochrony środowiska jako całości, który umożliwia otrzymanie pozwoleń zintegrowanych dla przemysłu.

Województwo śląskie jest szczególnym regionem Polski, który charakteryzuje wysoki stopień uprzemysłowienia oraz degradacji otoczenia. Bezpośrednio na obraz Śląska przekłada się ilość wytworzonych odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne z zakładów szczególnie uciążliwych dla środowiska, która w 2013 roku wynosiła 38497,9 tys. Mg, co stanowiło 30,0% całości tej grupy odpadów wytworzonych w kraju [8]. Większość z nich stanowią odpady pochodzące z górnictwa węgla kamiennego.

Odpady pogórnice obejmują zarówno odpady wydobywcze – pochodzące bezpośrednio z robót korytarzowych oraz odpady przerobcze. Uproszczony schemat wytwarzania odpadów w kopalni węgla kamiennego o pełnym zakresie wzbogacania produktów przedstawia rysunek 10.1. Powołując się na dane Raportu wojewódzkiego z 2013 roku [8], dotychczas składowane (nagromadzone) na składowiskach (hałdach, stawach osadowych) własnych jest około 465560,7 tys. Mg odpadów z czego każdego roku ilość ta zwiększana jest o około 3329,2 tys. Mg. Te przeważające ilości odpadów, regularnie plasują zakłady prowadzące działalność w zakresie górnictwa i wydobywania na pierwszym miejscu wśród wszystkich zakładów przemysłowych. Udział wytworzonych odpadów pogórnich w warunkach Śląska stanowi 97,6% wszystkich wytworzonych odpadów przemysłowych.



Rys. 10.1 Uproszczony schemat wytwarzania odpadów w kopalni węgla kamiennego o pełnym zakresie wzbogacania. Źródło: [5]

Głównymi źródłami odpadów pogórnich są hałdy i osadniki mułu węglowego, będące pozostałościami po działalności górniczej. Badania wskazują, że wartość opałowa odpadów powęglowych ulokowanych w osadnikach mieści się w granicach 9-23 MJ/kg, co potwierdza ich cenne właściwości jako źródeł energii cieplnej i elektrycznej. Należy pamiętać, że zawierają jednak znaczące ilości popiołu, siarki oraz metali ciężkich, przez co ich utylizacja powinna przebiegać w instalacjach wyposażonych w systemy oczyszczania spalin.

Innowacyjne rozwiązania w produkcji paliw alternatywnych na bazie odpadów z górnictwa węgla kamiennego są coraz bardziej cenione i poszukiwane gdyż pozwalają wytworzyć energię przy równoczesnym zmniejszeniu wykorzystywania bieżąco produkowanych paliw konwencjonalnych. Szereg zalet stosowania paliw zastępczych powoduje, iż są one obiektem zainteresowania przedsiębiorstw widzących możliwość wykorzystania ich w procesach spalania i odzysku energetycznego. Kluczową zaletą stosowania tego typu paliw jest możliwość przygotowania ich zgodnie z oczekiwaniami odbiorców oraz dostosowaniem do danego rodzaju procesu spalania, co powoduje, że wartość opałowa paliw alternatywnych nie odbiega znacząco od paliw konwencjonalnych.

W kraju dysponującym znaczącymi ilościami wspomnianych grup odpadów ulokowanych w środowisku, zasadnym stałe rozwijanie i wspieranie ekonomicznie i ekologicznie efektywnych rozwiązań w zakresie zagospodarowania odpadów pogórnich. Szeroki wachlarz innowacyjnych możliwości oferowanych na rynku, umożliwia dostosowanie wybranych rozwiązań do aktualnego zapotrzebowania. Wskazanie możliwości zagospodarowania odpadów zgodnych z wymaganiami prawnymi, musi być poparte szczegółową inwentaryzacją regionu oraz badaniami ilościowo-jakościowymi odpadów. Wyniki przeprowadzonych studiów, pozwalają na wskazanie propozycji rozwiązań, których wdrożenie pozwoli uzyskać oczekiwany efekt ekologiczny.

10.2 ANALIZA AKTUALNEJ SYTUACJI GOSPODAROWANIA ODPADAMI POGÓRNICZYMI W WARUNKACH ŚLĄSKA

W Górnośląskim Zagłębiu Węglowym w związku z dalszym istnieniem około 30 kopalń węgla kamiennego, wytwarzanych jest rocznie ponad 25 mln Mg odpadów pogórnich. Ponadto znacząca ilość odpadów ulokowanych na składowiskach oraz w osadnikach mułowych dawnych kopalń stanowią znaczący problem środowiskowy dla otoczenia. Składowanie odpadów na zwałowiskach oraz osadnikach mułowych jest najmniej korzystnym rozwiązaniem zagospodarowania powstających odpadów. Należy poszukiwać jak największej możliwości wykorzystania ich w gospodarce ze względu na zakończenie dużych projektów drogowych w regionie takich jak np. budowa autostrad A4 i A1, które umożliwiały stały odbiór powstających odpadów pogórnich oraz przemysłowych.

Wytwarzane oraz ulokowane można podzielić na kilka podstawowych grup – oznaczenia odpadów pochodzą z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2001 nr 112 poz. 1206).

10.2.1 Odpady z wydobywania kopalin innych niż rudy metali (010102) oraz odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalin (010412)

Odpady pochodzące z wydobywania kopalin innych niż rudy metali (pot. „kamień szybowy”) są materiałem skalnym pochodzącym wprost z robót górniczych. W 2014 roku w województwie śląskim kopalnie węgla kamiennego wytworzyły około 0,7 mln Mg odpadów tego typu. Powstały materiał skalny jest często stosowany w robotach inżynierskich ze względu na wytrzymałość i odporność na działanie czynników atmosferycznych. Należy pamiętać, że odpadów tego rodzaju jest stosunkowo niewiele ze względu na integrację odstawy z wyrobisk eksploatacyjnych oraz robót chodnikowych.

Odpady kodu 010412 pochodzą z procesów przeróbki węgla kamiennego oraz cechują się dużą różnorodnością petrograficzną oraz uziarnieniem. W województwie śląskim w 2014 roku wytworzono aż 24 mln Mg odpadów tego rodzaju. Odpady te są mieszaniną łupków węglowych, mułowców i piaskowców. W zależności od posiadanych własności mogą być stosowane w budownictwie ziemnym. Znaczny udział przerostów i węgla w odpadach tego typu może uniemożliwiać ich zastosowanie, zmuszając do unieszkodliwiania przez składowanie.

10.2.2 Odpady z flotacyjnego wzbogacania węgla (010481)

Odpady tego typu są wytwarzane w procesach flotacyjnego wzbogacania węgla (głównie koksujących) 1,5 mln Mg. Uziarnienie poniżej 1 mm utrudnia gospodarcze wykorzystanie, przez co są bardzo często zwracane do podziemi kopalń w mieszaninach doszczelniających. Ze względu na znaczącą zawartość węgla mogą być stosowane do produkcji cegły klinkierowej (użycie ich w mieszance powoduje dodatkowe wyprażanie materiału). Dawniej lokowane były w osadnikach ziemnych.

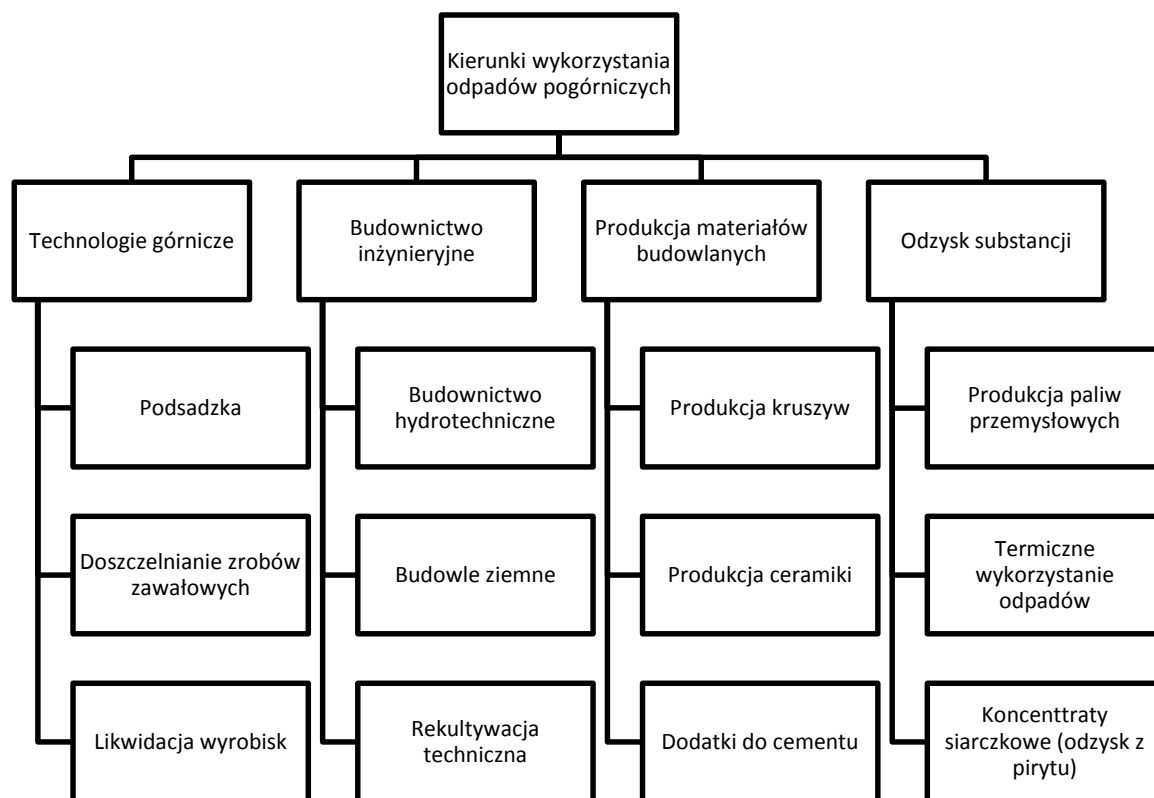
10.2.3 Odpady pozostałe

Eksploatacja podziemna złóż węgla kamiennego pociąga za sobą konieczność użycia znaczących ilości stali oraz drewna do wykonania obudowy wyrobisk. Znaczna część

wykorzystanych materiałów wraca na powierzchnię wraz z urobkiem. Według danych pochodzących z 2010 roku OKD – czeski producent węgla koksującego w Zagłębiu Górnos Śląskim wyprodukowała 22 984 Mg złomu żelaza, zaś w 2011 roku aż 27 191 Mg. Ponadto z urobku w zakładzie przeróbki mechanicznej węgla oddzielane są odpady: gumowe, tworzyw sztucznych, zanieczyszczonych opakowań. Pozostawienie materiału w węglu może utrudniać prowadzenie dalszych procesów przemysłowych. Znacząca część materiałów posiada wartość kaloryczną pozwalającą na wykorzystanie ich do produkcji paliw alternatywnych, jednakże są traktowane przez zakłady górnicze traktowane jako odpad.

10.2.4 Odpady powęglowe pochodzące z osadników oraz składowisk

W przeszłości ze względu na niedokładność procesów przeróbczych oraz brak możliwości zagospodarowania mułów kierowano je na składowiska lub do osadników. Ocenia się, że od 1945 roku na Górnym Śląsku w osadnikach ulokowano około 120 mln Mg mułów, z których około 10% jest możliwych do eksploatacji z powodu przeprowadzonych prac rekultywacyjnych oraz sukcesji naturalnej. Rysunek 10.2 przedstawia podstawowe kierunki zagospodarowania odpadów pogórnich pochodzących z górnictwa węgla kamiennego.



Rys. 10.2 Wybrane kierunki wykorzystania odpadów pogórnich

Należy zwrócić uwagę, że częstym powodem braku wykorzystania odpadów pogórnich nie jest brak potencjalnego zastosowania, lecz ogólna obawa przed ich wykorzystaniem. Wciąż brakuje technologii i metod zagospodarowania odpadów gruboziarnistych w podziemnych technologiach górniczych.

10.3 IDENTYFIKACJA DOBRYCH PRAKTYK W REALIZACJI INTELIGENTNEGO ROZWOJU W OBSZARZE GOSPODAROWANIA ODPADAMI POGÓRNICZYMI

Działalność górnictwa węgla kamiennego silnie wpływa na środowisko naturalne nawet przez wiele lat po likwidacji kopalń. Zdegradowane tereny które są następstwem likwidacji obiektów górniczych (powierzchniowych i podziemnych) stają się potencjalnym źródłem niekontrolowanych emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych w tym m.in. CO₂ i CH₄ oraz związków siarki [2]. Składowiska odpadów powęglowych oraz osadniki mułowe są poważnym zagrożeniem dla wód i atmosfery, co wiąże się ze szkodliwymi emisjami. Poważny problem środowiskowy związany z zagospodarowaniem odpadów pogórnich skłania do poszukiwania sposobów redukcji negatywnego wpływu na środowisko. Branża górnicza rozwija nowe kierunki działalności, których głównym celem jest szerzenie wykorzystania odpadów pogórnich w różnych sektorach gospodarki. Drogownictwo, budownictwo, energetyka to tylko jedne z dziedzin, gdzie obserwuje się rozwój innowacyjnych proekologicznych technologii umożliwiających odzysk różnego rodzaju odpadów powęglowych.

10.3.1 Wykorzystanie odpadów powęglowych do celów energetycznych

Od dekad przemysł wykorzystuje paliwa z odpadów, współspalając wysokokaloryczne mieszanki odpadów komunalnych i przemysłowych o odpowiednich parametrach fizykochemicznych zapewniających osiągnięcie wymaganych temperatur procesu. W Polsce obecnie jedynymi odbiorcami RDF są cementownie, które rocznie zagospodarowują około 1000 tys. Mg paliw alternatywnych, co stanowi około 55% ogólnego zapotrzebowania.

Podwyższenie wartości energetycznej paliw alternatywnych produkowanych z odpadów komunalnych można zapewnić przez wykorzystanie cennego strumienia odpadów powęglowych, których źródłem jest bieżąca działalność kopalń węgla kamiennego, jak również osadniki. Pomimo znaczącej wilgotności, niejednorodności oraz dużego rozdrobnienia odpadów powęglowych, podejmuje się działania oraz wdraża się technologie umożliwiającą odzysk tych materiałów oraz produkcję paliw alternatywnych. W zależności od wymagań jakościowych – odpady ulokowane w osadnikach mułowych mogą zostać poddane wzbogacaniu w hydrocyklonach, wzbogacalnikach spiralnych, klasyfikatorów odśrodkowych lub procesach flotacji. Odpady gruboziarniste mogą zostać wzbogacone w osadzarkach, wzbogacalnikach cieczy ciężkiej lub hydrocyklonach. Zastosowanie odpadów w stanie surowym jest możliwe, chociaż nieefektywne ze względu na znaczący udział popiołu oraz wilgoci. Należy pamiętać, że akceptowalną przez odbiorców wartością opałową w przypadku RDF jest 12-14 MJ/kg.

Bogatym źródłem pozyskania węgla kamiennego są również składowiska odpadów pogórnich. Wartość opałowa węgla odzyskanego z hałd oferowanego na Górnym Śląsku waha się pomiędzy 19 do 23 MJ/kg (tabela 10.1). Na terenie należącym do zakładów górniczych ilość zalegających odpadów sięga 0,5 mld Mg, zaś ich całkowita suma może sięgać nawet 2-3 mld Mg. Podstawowym ograniczeniem jest wartość opałowa odpadów – min. 8% węgla pozwala na ekonomiczny odzysk. Obecnie odzysk odpadów z hałd pozwala na pozyskanie kruszyw oraz uzupełnienie zapotrzebowania rynku. Stosowanie odpadów pogórnich oraz węgla odpadowego w produkcji paliw alternatywnych jest stosowaną praktyką w państwach, które mają dostęp do tego typu surowców.

Nowatorskie technologie produkcji surowców energetycznych na bazie odpadów powęglowych są w ostatnich latach znacząco popularyzowane. Jednym z ciekawszych przykładów są technologie wykorzystania mułu węglowego przez spółkę Haldex S.A. która zajmuje się bezodpadowym przerobem odpadów wydobywczych powstających w kopalniach węgla kamiennego. Stosowana przez zakład technologia sporządzania mieszanek mialowo-mułowych oraz technologia przekształcająca muł węglowy w granulację oparta na patencie nr 207431 umożliwia produkcję granulatu mułowego, który charakteryzuje się niską wilgotnością, wymaganą jednorodnością oraz transportowalnością. Zgodnie z danymi [7] granulatory Haldex aktualnie umiejscowienie są w zakładzie „Haldex-Makoszowy”, Zakładzie Górniczym „Piekary”, KWK „Brzeszcze”, KWK „Szczygłowice” oraz zakładzie „Haldex-Panewniki”.

Tabela 10.1 Wartości opałowe produktów i odpadów górnictwa węgla kamiennego, które mogą zostać wykorzystane do produkcji paliw alternatywnych

Źródło		Osadniki		Składowiska odpadów powęglowych	Produkty zakładów górniczych		
Rodzaj		Muły	Odpady poflotacyjne	Odpady grubo i drobnoziarniste	Przerosty	Odpady poflotacyjne	Węgiel
Wartość opałowa [MJ/kg]	Min.	9,2	5	19	16	5	15
	Max	23,2	16	23	23	16	31

Źródło: [6]

Innym przykładem produkcji paliw alternatywnych na bazie mułów węglowych są technologie wykorzystujące w procesie granulacji biomasę. Brykiety powstałe w procesie mieszania mułów powęglowych oraz biomasy charakteryzują się wysoką wartością opałową, która w zależności od wartości opałowej składników wynosi od 16 do 18 MJ/kg przy wilgotności 8-12%. Prosta technologia wytwarzania brykietów mułowo-organicznych polega na zmieszaniu mialu węglowego oraz substancji organicznej takich jak trociny, słoma, siano, domowe odpadki organiczne. Co istotne, powstałe brykiety nadają się do spalania na paleniskach rusztowych, stąd nie ma potrzeby wymiany kotła, a produkt spalania – porowaty materiał ceramiczny nadaje się do ponownego wykorzystania [4]. Próba zestawienia wad i zalet zastosowania opisaną technologią została przedstawiona w tabeli 10.2.

Tabela 10.2 Wady i zalety produkcji i spalania brykietów mulowo-organicznych

Zalety	Wady
Wartość opałowa brykietów wynosi 16 do 18 MJ/kg przy wilgotności 8-12%.	Wytwarzanie takich brykietów wymaga wysokiego ciśnienia (do prasowania).
Brykiety mogą być spalane w zwykłych kotłach na paliwo stałe ze spalaniem górnym lub dolnym.	Trudny zapłon poprzedzający proces spalania.
Produktem spalania brykietu są ceramiczne kształtki – materiały nadające się do ponownego wykorzystania.	Z analizy dostępnych danych wynika, że zmierzona wartość opałowa biomasy jest niewystarczająca do stosowania jej jako głównego źródła energii cieplnej w energetyce zawodowej.
Wysoka temperatura spalania i powstanie porowatej kształtki powodują, że obniżona jest emisja CO (tlenku węgla), jak również dioksyn i furanów.	Wymiary ziarna węgla najczęściej mieszczą się w zakresie 0,2–0,3 mm, ziarna biomasy natomiast są znacznie większe i mają wymiar średnio ok. 1,5 mm. Podczas łączenia tych materiałów istotne jest zatem dokładne mieszanie.
Instrumenty finansowe UE przewidują dofinansowanie technologii produkcji tego typu surowców energetycznych.	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [1]

10.3.2 Wykorzystanie odpadów powęglowych w produkcji kruszyw

Ze względu na szerokie możliwości wykorzystania, przedmiotem szczególnego zainteresowania rynku są odpady przeróbcze gruboziarniste. Budownictwo inżynierskie i drogowe to główne kierunki zagospodarowania, gdzie odpady w postaci kruszyw są wykorzystywane do produkcji surowców i materiałów budowlanych.

Jednym z bardziej interesujących innowacyjnych technologii do produkcji kruszyw z odpadów z przeróbki węgla jest stacjonarna instalacja demonstracyjna zaprojektowana i wdrożona w ramach projektu „MIN-NOVATION”, która jest zlokalizowana w Centralnym Laboratorium Techniki Strzelniczej i Materiałów Wybuchowych Akademii Górniczo-Hutniczej w Regulicach koło Alwerni [3]. Zastosowana technologia umożliwia przeróbkę odpadów gruboziarnistych 20-150 (200) mm ze wzbogacania w separatorach cieczy ciężkiej w celu otrzymania kruszywa łamanego dedykowanego dla budownictwa drogowego oraz dodatkowo, drobnoziarnistych materiałów niskoenergetycznych o granulacji 0-4 mm.

Linia technologiczna instalacji złożona jest z węzła kruszącego i węzła przesiewającego, którego produktem są mieszanki o granulacji 4-31,5 mm potencjalnie przydatne dla budownictwa drogowego, o następujących właściwościach: odporność na rozdrabnianie w bębnie Los Angeles <30%, mrozoodporność (ubytek masy) <20%, zawartość węgla <8% [3]. Wykonane badania ilościowe na próbach pochodzących z dwóch kopalń Katowickiego Holdingu Węglowego: „Wujek” i „Mysłowice-Wesoła” (Ruch „Wesoła”), umożliwiły sformułowanie najważniejszych wniosków [3]:

1. Otrzymane kruszywa, które charakteryzują się wysoką nasiąkliwością i niską mrozoodpornością uniemożliwiają zastosowanie otrzymanych mieszanek w warunkach przemarzania.
2. Właściwości jakościowe badanych próbek potwierdzają możliwość wykorzystania mieszanek kruszyw przy formowaniu warstw konstrukcji drogowych, niwelacji

podłoża budowlanego, wymiany i wzmocnienia podłoża budowlanego, a także do budowy wielu obiektów inżynierskich.

3. Otrzymane, pożądane właściwości mieszanek kruszyw dzięki zastosowaniu technologii to m.in. jednorodny skład granulometryczny, gruboziarniste ciągle uziarnienie oraz podatność na rozkruszanie.
4. Produkty drobnoziarniste o granulacji 0-4 mm wykazujący niską wartość opałową i zaliczany jest do surowców niskoenergetycznych. Niska zawartość siarki okazuje się przydatna podczas produkcji mieszanek paliwowych wraz z wyżej energetycznym miałem węglowym, umożliwiając tym samym spalanie mieszanek w elektrowniach i ciepłowniach.
5. Otrzymane kruszywa na bazie odpadów powęglowych konkurują z kruszywami naturalnymi często pod względem parametrów jakościowych, ale przede wszystkim ceny.
6. Popyt na kruszywa budowlane i drogowe, daje możliwość poszukiwania technologii wykorzystujących odpady powęglowe do produkcji cennych surowców. Właściwości kruszyw zależą przede wszystkim od kopalń w których powstają odpady, a tym samym od typów litologicznych złóż. Jednak odpowiednio zaprojektowana i dobrana technologia umożliwia przetwarzanie odpadów na surowiec, którego parametry są zgodne z oczekiwaniami odbiorców.

10.4 PODSUMOWANIE I PROPONOWANE KIERUNKI ZMIAN

Aktualnymi problemami związanymi z gospodarką odpadami pogórnymi są:

- brak metod zmniejszenia produkcji odpadów i źródła oraz zagospodarowania ich w podziemiach kopalń (poza odpadami drobnoziarnistymi),
- ogólna niechęć do stosowania odpadów przerobowych oraz wydobywczycy – być może konieczne byłoby powołanie wspólnego podmiotu spółek węglowych ds. zagospodarowania odpadów,
- zakończenie inwestycji drogowych takich jak np. autostrada A4 i A1, które zapewniały stały odbiór odpadów pogórnymi oraz brak nowych o podobnej skali (perspektywna budowa dalszych odcinków A1 oraz S1),
- ograniczona ilość nowych kierunków zagospodarowania.

Pomimo istnienia znaczącej bazy technologii zagospodarowania odpadów pogórnymi szansą na ich lepsze wykorzystanie mogłoby być powołanie specjalnej spółki mającej na celu:

- poszukiwanie miejsc ich potencjalnego wykorzystania,
- promowanie zastosowania ich w budownictwie oraz przemyśle,
- koordynację działań rekultywacyjnych w regionie.

Organizacje odpowiedzialne za tego typu zadania, które umożliwiają efektywne przeprowadzanie działań związanych z zagospodarowaniem odpadów pogórnymi, od lat funkcjonują na rynkach naszych sąsiadów. Przykładem są m.in. Niemcy i Czechy, gdzie wyspecjalizowane spółki nadzorują i koordynują wszelkie działania w regionie związane z zagospodarowaniem odpadów pogórnymi. Można zatem przypuszczać, że wdrożenie zagranicznych praktyk w warunkach Śląska, przyniesie pożądane efekty, które pozwolą rozwiązać rosnący problem środowiskowy związany z odpadami z górnictwa węgla kamiennego.

LITERATURA

- [1] Borowski G.: Metody przetwarzania odpadów drobnoziarnistych na produkty użyteczne, Wydawca Politechnika Lubelska, Lublin 2013.
- [2] Domagała L., Różański Z.: Bezpieczna technologia eksploatacji zwałowiska odpadów powęglowych, *Górnictwo i Geologia*, t. 8, z. 2, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012, s. 5-20.
- [3] Galos K., Szlugaj J.: Badania w instalacji pilotowej w Regulicach przydatności odpadów przeróbczych z wybranych kopalń węgla kamiennego do produkcji kruszyw mineralnych, *Przegląd Górniczy*, nr 5, 2014, str. 129-136.
- [4] http://www.muratorplus.pl/technika/zrownowazony-rozwoj/opal-w-pelni-ekologiczny_64624.html?&page=0 (dostęp: 29/06/2015).
- [5] Kurus K., Białecka B.: Model systemu zagospodarowania odpadów z górnictwa węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym, *Systemy wspomagania w inżynierii produkcji. Jakość i bezpieczeństwo. Monografia*. Red. Jacek Sitko, Bartosz Szczęśniak. Gliwice : Wydaw. PA NOVA, 2014, s. 131-142.
- [6] Kurus K., Jąderko K., Białecka B.: The concept of alternative fuel based on waste, materiały konferencyjne SGEM Multidisciplinary Scientific Conferences, Albena 2015.
- [7] Piekło R., Kugiel M.: Kierunki zagospodarowania odpadów wydobywczych w Haldex S.A., *Górnictwo i Geologia*, t. 7, z. 1, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012, s.133-145.
- [8] Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach: Raport o stanie środowiska w województwie śląskim w 2013 roku, Wojewoda Śląski, Biblioteka Monitoringu Środowiska Katowice 2014.

Mgr inż. Krzysztof Kurus

E-mail: Krzysztof.Kurus@polsl.pl

Mgr inż. Karolina Jąderko

E-mail: Karolina.Jaderko@polsl.pl

Rozdział 11

ANALIZA ŁAŃCUCHA ZDARZEŃ W IDENTYFIKACJI ZAGROŻEŃ GÓRNICZYCH DLA OPARTEGO NA WIEDZY ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM

11.1 WPROWADZENIE

W celu wprowadzenia inteligentnego rozwoju w obszarze zarządzania bezpieczeństwem, należy dokonać dokładnej analizy warunków otoczenia wewnętrznego organizacji. Dla takiej analizy ważnym elementem są zagrożenia obecne bezpośrednio na stanowiskach pracy danej organizacji. Bardzo szerokie i specyficzne spektrum takich zagrożeń jest obecne w przedsiębiorstwach branży górniczej, której towarzyszy duże ryzyko związane z pracą wydobywczą.

Dla oceny ryzyka jakie towarzyszy pracy górniczej istnieje potrzeba identyfikacji wszystkich możliwych zagrożeń. W analizie tych zagrożeń najczęściej trudno określić absolutnie wszystkie przyczyny badanego niepożądanego skutku. Przyczyny takiego skutku tworzą łańcuch zdarzeń prowadzący do szkodliwości (straty). W łańcuchu zdarzeń uwzględnia się czynnik ludzki oraz wszystkie parametry środowiska pracy, które są ważnym czynnikiem potencjalnych zagrożeń w miejscu pracy.

Zastosowanie elementów teorii zdarzeń do identyfikacji zagrożeń polega na analizie łańcucha zdarzeń zakończonych wypadkiem lub szkodą materialną lub też chorobą zawodową. Analiza łańcucha zdarzeń daje możliwość określenia warunków sprzyjających (progresywnych) dla powstania szkodliwości. W tym celu dokonuje się wnikliwej analizy okoliczności poprzedzających zaistnienie zagrożenia, które może prowadzić do szkodliwości (straty).

11.2 PARAMETRY ŚRODOWISKA PRACY A BEZPIECZEŃSTWO PRACY

Środowisko pracy definiuje się jako zbiór obiektów oraz załoga powiązana z nimi organizacyjnie w celu wytworzenia określonych wartości w procesie pracy. Na stan bezpieczeństwa i higieny pracy mają zasadniczy wpływ parametry środowiska pracy jako stany jego obiektów. Bezpośrednie lub pośrednie oddziaływanie parametrów środowiska pracy na załogę i ruch zakładu górniczego można wyrażać się przez [2]:

- parametry fizyczne zjawisk i wielkości takich jak: temperatura, ciśnienie, napięcie, natężenie prądu elektrycznego, hałas, wibracje, prędkość przepływu strumienia wentylacyjnego itp,

- wielkości geometryczne takie jak: wymiary wyrobisk, przejść, maszyn i urządzeń oraz ich funkcjonalność i usytuowanie,
- zanieczyszczenie strumienia wentylacyjnego (powietrza) gazami lub/i pyłami.

Przestrzeń robocza w górnictwie jest specyficzna i znacznie różni się od typowych stanowisk np. w fabrykach ze względu na ukształtowanie, metody pracy oraz zagrożenie ze strony środowiska naturalnego i technicznego (maszyny i urządzenia górnicze). W przestrzeni roboczej załoga może się zetknąć bezpośrednio lub pośrednio z takimi obiektami środowiska pracy jak: otoczenie skalne, maszyny i urządzenia energetyczne, sprzęt i narzędzia robocze, urządzenia zabezpieczające (np. tamy bezpieczeństwa, bariery, łapacze wozów, urządzenia przeciwpożarowe, sygnalizacja alarmowa, urządzenia zraszające, różnego rodzaju materiały (np. urobek, drewno, środki strzelnicze), pył węglowy i kamienny, żywiol wodny, strumień wentylacyjny itd. [20].

Gdy parametry środowiska pracy, w którym przebywa załoga, znajdują się w przybliżeniu na stałym poziomie lub zmieniają się nieznacznie, można je nazwać warunkami normalnymi. Natomiast warunki awaryjne charakteryzują zazwyczaj nagłe i znaczne zmiany parametrów środowiska pracy, np. wzrost temperatury, ciśnienia lub wzrost udziału gazów trujących lub znaczna zmiana ukształtowania wyrobiska. Ze względu na specyfikę zawodu górnika nie jest możliwe zapewnienie warunków pełnego komfortu pracy. Z tego powodu obowiązujące w górnictwie poziomy bezpieczeństwa przedstawiają określony kompromis między komfortem pracy, a wymogami produkcji, jednak przy zachowaniu pełnego bezpieczeństwa na aktualnym poziomie identyfikacji występujących zagrożeń. Poziomy bezpieczeństwa dotyczące parametrów środowiska pracy (stanów obiektów) determinowane są obowiązującymi przepisami BHP. Określają je [2, 17]:

- pożądane parametry środowiska pracy, dotyczące np. zastosowania obudowy ognioszczelnej wyrobisk w pobliżu szybu,
- nakazana profilaktyka techniczna, dotycząca np. stosowania przewiertów przy zagrożeniu wodnym,
- kontrola automatyczna stanu atmosfery przy określonej kategorii zagrożenia metanowego,
- najwyższe dopuszczalne stężenia (NDS) np. pyłu,
- najwyższe dopuszczalne natężenie (NDN) hałasu.

11.3 POJĘCIA ZWIĄZANE ZE SZKODLIWOŚCIĄ DZIAŁALNOŚCI GÓRNICZEJ

Szkodliwość pojawiająca się w zakładzie górniczym stanowi niepożądany skutek działalności górniczej. Szkodliwość jest skutkiem określonej przyczyny lub łańcucha przyczyn zachodzących w warunkach sprzyjających niepożądanemu następstwu zdarzeń. Warunki sprzyjające pojawieniu się niepożądanego skutku są zdefiniowane jako zagrożenie bezwzględne, występujące w środowisku pracy. Zagrożenie bezwzględne ma charakter probabilistyczny, więc można je jedynie oszacować.

Zagrożenia bezwzględne czyli rzeczywiste są to wszelkie stany po stronie parametrów środowiska pracy i po stronie załogi. Zagrożenia bezwzględne gdy pojawi się łańcuch przyczyn, stwarzają warunki progresywne (sprzyjające) niepożądanemu następstwu zdarzeń, poprzedzającemu szkodliwość [3, 12]. Najczęściej oddzielnie opisuje się występowanie zagrożenia wypadkowego wraz z zagrożeniem szkodami materialnymi, a oddzielnie zagrożenia chorobowego.

Przeciwnieństwem zagrożenia jest bezpieczeństwo, które definiuje się jako stan utrzymywany w środowisku pracy, stwarzający warunki regresywne (nie sprzyjające) dla niepożądanych skutków, czyli szkodliwości [3]. Określa się również pojęcie poziomu bezpieczeństwa jako stanu w środowisku pracy po stronie jego obiektów lub po stronie załogi. Poziom bezpieczeństwa wymagany jest obowiązującymi przepisami BHP i stwarza warunki regresywne (nie sprzyjające) dla niepożądanego zajścia poszczególnych przyczyn szkodliwości.

W celu identyfikacji występującego zagrożenia szkodliwością, należy określić liczbę i rodzaj odchyłeń od stanu określanego jako bezpieczny. W sytuacjach rzeczywistego stanowiska pracy mówi się o deficycie bezpieczeństwa po stronie parametrów środowiska pracy i po stronie czynnika ludzkiego. Niektóre deficyty bezpieczeństwa lub stany po stronie czynnika ludzkiego stanowią negację nakazanych poziomów bezpieczeństwa, które obowiązują w przepisach BHP. W środowisku pracy mogą jednak zostać zidentyfikowane deficyty bezpieczeństwa i stany po stronie załogi sprzyjające niepożądanym skutkom, dla których nie ma jeszcze ustanowionych przepisów BHP.

Ze względu na trudne do zidentyfikowania zagrożenie bezwzględne, w literaturze [2, 16, 7, 13] proponuje się analizę zagrożenia względnego, które definiuje się jako deficyty bezpieczeństwa po stronie parametrów środowiska pracy i stany sprzyjające niepożądanym skutkom po stronie czynnika ludzkiego [2]. Zanim w środowisku pracy powstanie szkodliwość, pojawia się następstwo zdarzeń, które może mieć trzy fazy: bezzagrozeniową, zagrożenia umownego i zagrożenia pełnego. Fazą bezzagrozeniową nazywa się stan wyznaczony przez nakazane poziomy bezpieczeństwa. Zakłada się, że w stanie tym nie ma możliwości wystąpienia szkodliwości i jest to stan idealnego bezpieczeństwa. Poziom bezpieczeństwa może być poprawiony poprzez ciągłe doskonalenie procesu zarządzania bezpieczeństwem. Faza zagrożenia umownego opisuje stan wyznaczony przez występujące deficyty bezpieczeństwa i stany sprzyjające niepożądanym skutkom po stronie czynnika ludzkiego, bez chwilowej możliwości wystąpienia szkodliwości. Natomiast faza zagrożenia pełnego przedstawia stan w środowisku pracy, przy którym skutek aktywizacji zagrożenia jest możliwa szkodliwość [3, 12].

W przypadku zagrożenia wypadkowego przyczyną aktywizacji są niekontrolowane procesy zachodzące w środowisku pracy lub niekontrolowane parametry lub też niekontrolowane czynności. W przypadku zagrożenia chorobowego warunkiem koniecznym aktywizacji zagrożenia jest zbiór zdarzeń, na który składają się niekontrolowane parametry czynnika szkodliwego, występującego w środowisku pracy i niekontrolowana ekspozycja załogi na czynniki szkodliwe. Wtedy najczęściej brak jest właściwego monitoringu. Zdarzenia niekontrolowane najczęściej wynikają z braku identyfikacji zagrożenia, ale mogą pojawić się również pomimo prowadzonej kontroli pomiarowej lub obserwacji.

11.4 ELEMENTY TEORII ZDARZEŃ W ODNIESIENIU DO ZDARZEŃ W ŚRODOWISKU PRACY

Zdarzeniom występującym w środowisku pracy przyporządkowuje się dwie wartości logiczne 1 i 0. Wartość logiczną 1 przyporządkowano zdarzeniom, które zachodzą (prawdziwym), natomiast zdarzeniom, które nie zachodzą (fałszywym) – wartość logiczną 0. W opisie zdarzeń zachodzących w środowisku pracy używa się podstawowych funktorów

logicznych tj.: koniunkcji, alternatywy, negacji, implikacji oraz równoważności. Ponadto stosuje się w opisie zdarzeń zgodnie z logiką matematyczną prawa logiczne [14].

Środowisko pracy może być traktowane jako zbiór elementarnych zdarzeń. Wszystkie zdarzenia zachodzące w środowisku dzielą się na zdarzenia statyczne, oznaczające stany oraz kinetyczne, oznaczające zmiany tych stanów. Zdarzenia kinetyczne stanowią przyczynę, a zdarzenia statyczne uwarunkowanie następstwa zdarzeń [9]. Poza zdarzeniami elementarnymi występują makro- i mikrozdarzenia złożone o różnym stopniu złożoności, które są podzbiorami środowiska. Zdarzenia złożone, składają się z pewnej liczby zdarzeń statycznych i kinetycznych, zachodzących jednocześnie lub/i po sobie. Tworzą one określony proces przebiegający w środowisku pracy [16]. W określonych okolicznościach czynności załogi mogą być bezpośrednią lub pośrednią przyczyną aktywizacji zagrożenia ze strony czynnika ludzkiego [2].

Następstwo zdarzeń określa zasada: każdy skutek jest jednoznacznie i w sposób wystarczający wyznaczony przez ogół przyczyn i warunków, w jakich zachodzi [1, 13]. Następstwo zdarzeń obrazuje przyczyny i skutki w procesie pracy. Zbiór zdarzeń bezpośrednio poprzedzający zmianę (jakościową i ilościową) przedstawia warunek wystarczający następstwa zdarzeń. Na warunek wystarczający określonego skutku składa się:

- przyczyna i warunki główne (stałe),
- warunki uboczne (przypadkowe).

Warunki główne, które występują we wszystkich przypadkach, gdy zajdzie rozpatrywany skutek (zmiana jakościowa), jest jego warunkiem koniecznym [6, 8]. Na przykład płomień o koniecznej energii oraz obłok pierwotny wybuchowego pyłu węglowego stanowią przyczynę i warunek główny, czyli warunek konieczny inicjacji wybuchu pyłu węglowego. Warunki uboczne stanowią uwarunkowanie przypadkowe następstwa zdarzeń, które może być progresywne, czyli sprzyjające lub regresywne, czyli niesprzyjające uzyskaniu niepożądanego skutku. Warunki uboczne decydują o rozmiarze, przebiegu i zasięgu rozpatrywanego skutku. Na przykład podczas wybuchu pyłu węglowego warunkami ubocznymi decydującymi o jego sile i zasięgu są m.in.: udział części niepalnych (pył kamienny), rozdrobnienie pyłu, udział części lotnych, stężenie i wymieszanie pyłu w obłoku pierwotnym itd.

Zjawiska zachodzące w środowisku pracy można opisywać stosując model łańcucha zdarzeń. Model takiego łańcucha zdarzeń dobrze obrazują klocki domina, ustawione obok siebie. Przewrócenie wszystkich klocków wymaga uprzedniego przewrócenia klocka pierwszego, kolejnych klocków aż do ostatniego. Aby to nastąpiło, musi pojawić się czynnik inicjujący rozpatrywane następstwo zdarzeń [6, 7, 13].

Składnikami istotnymi koniecznego następstwa zdarzeń w środowisku pracy zakładu górniczego mogą być zarówno zdarzenia w zakresie parametrów środowiska pracy (czynnik materialny), jak i w zakresie czynnika ludzkiego (działanie, podjęte decyzje). Roboty górnicze są przyczyną: określonych parametrów środowiska pracy, ich zmian, zachodzących procesów i wreszcie czynności i stanów po stronie załogi, będących skutkiem działania. Na przykład skutkiem działania jest: przebywanie członków załogi w określonym miejscu, w określonej pozycji podczas pracy, stosowanie nakazanej technologii w określonych warunkach itd. Niekontrolowane następstwo zdarzeń, zachodzących w środowisku pracy, tak po stronie parametrów środowiska pracy, jak i czynnika ludzkiego,

może doprowadzić do inicjacji zagrożenia pełnego, tj. niepożądanego procesu bezpośrednio poprzedzającego szkodliwość. Konieczny łańcuch zdarzeń poprzedzający szkodliwość przedstawia uporządkowanie kolejnych skutków pośrednich i koniecznych przyczyn pozostających w związku przyczynowo-skutkowym.

Procesom, w których zdarzenia rozpatruje się ze względu na ich uporządkowanie, można przyporządkować obraz geometryczny, zwany grafem [6]. Graf jest to topologiczne odwzorowanie występującego następstwa zdarzeń, określające jednoznacznie relacje zachodzące pomiędzy zdarzeniami. W grafie węzły reprezentują warunki konieczne następstwa zdarzeń, a gałęzie zorientowane w kierunku implikacji przedstawiają kolejne skutki pośrednie, które w węzłach zmieniają się w przyczyny lub/i warunki główne następstwa zdarzeń [2].

11.5 WYPADEK I SZKODA MATERIALNA W ŁAŃCUCHU ZDARZEŃ PODCZAS PRACY

Jak już wspomniano, wspólnie z zagrożeniem wypadkowym rozpatruje się zagrożenie szkodami materialnymi, które mogą towarzyszyć niektórym wypadkom. Wypadek przy pracy WY lub/i szkoda materialna SM implikują uraz UR i łańcuch warunków koniecznych następstwa zdarzeń w fazie zagrożenia pełnego. Składniki istotne łańcucha warunków koniecznych w fazie zagrożenia pełnego to:

- zdarzenie wypadkowe – ZW,
- aktywizacja zagrożenia wypadkowego ze strony parametrów środowiska pracy i czynnika ludzkiego – AZ^P , AZ^C ,
- przebywanie załogi w zasięgu zagrożenia AZ^P – y_s
- rzeczywisty próg zagrożenia ze strony obiektów lub dawki czynnika szkodliwego – RZ_c , RZ_{dwy} ,
- niepożądana zmiana parametrów litosfery, technosfery, atmosfery i inne – AZ^L , AZ^T , AZ^A .

Składniki istotne warunków koniecznych inicjacji fazy zagrożenia pełnego to [2, 18]:

- niekontrolowane procesy, niekontrolowane zmiany parametrów lub niekontrolowane czynności załogi,
- czynności wykonywane aktualnie przez załogę,
- stan przestrzeni roboczej,
- roboty górnicze,
- wpływ załogi na roboty górnicze załogi i dozoru,
- ruch zakładu górniczego,
- wpływ kierownictwa na ruch zakładu górniczego.

Aby stwierdzić, czy określone zdarzenie jest składnikiem istotnym łańcucha warunków koniecznych, należy rozważyć, czy bez tego zdarzenia byłoby możliwe rozpatrywane następstwo zdarzeń. Zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP [15,10] wypadek przy pracy to nagłe zdarzenie wywołane przyczyną zewnętrzną, które nastąpiło w związku z pracą i doprowadziło do urazu. Warunkiem wystarczającym uznania zdarzenia za wypadek przy pracy jest zajście makrozdarzenia, które stanowi zbiór zdarzeń [2]:

$$WY = \{UR \wedge c_1 \wedge c_2 \wedge c_3\}$$

gdzie:

UR – uraz,

c_1 – zdarzenie będące przyczyną urazu, które trwa nie dłużej niż czas jednej zmiany roboczej,

c_2 – uraz wywołany przyczyną zewnętrzną,

c_3 – uraz pozostaje w związku z pracą.

Aby rozpatrywane zdarzenie mogło zostać uznane za wypadek przy pracy, muszą zostać spełnione wszystkie cztery z wymienionych składników istotnych warunku wystarczającego.

Przykładami urazów są; okaleczenie, złamanie kości, oparzenie, porażenie, naruszenie fizjologicznych lub psychicznych funkcji organizmu itp. Warunkiem koniecznym, ale nie wystarczającym pojawienia się urazu UR jest spełnienie zbioru zdarzeń wypadkowych. Zdarzenie wypadkowe to nagle, wywołane zewnętrzną przyczyną, niebezpieczne zetknięcie się załogi z obiektami środowiska pracy [10, 11]. Załoga narażona jest również na zetknięcie ze skutkami zmian parametrów środowiska pracy takimi jak [19]:

- tąpnięcia,
- wyrzut gazów i skał,
- wybuch metanu,
- wybuch pyłu węglowego,
- nagłe wdarcie wody lub kurzawki do wyrobisk,
- grawitacyjny opad skał,
- strumień wentylacyjny o zmienionych parametrach w stosunku do normalnych,
- atmosfera nie nadająca się do oddychania,
- porażenie prądem,
- przeskok iskry w obrębie stanowiska pracy,
- kontakt z produktami wybuchu środków strzałowych .

Ogólnie można stwierdzić, że warunkiem koniecznym zdarzenia wypadkowego ZW jest zbiór zdarzeń Y_k :

$$ZW \Rightarrow Y_k \equiv \{[AZ^P \wedge ys] \vee [AZ^C \wedge [RZ_c \vee RZ_{dwy}]]\}$$

gdzie:

AZ^P – aktywizacja zagrożenia wypadkowego ze strony parametrów środowiska pracy,

ys – przebywanie załogi w zasięgu AZ^P

AZ^C – aktywizacja zagrożenia wypadkowego ze strony czynnika ludzkiego

RZ_c – rzeczywisty próg zagrożenia wypadkowego ze strony obiektów środowiska pracy, który przedstawiają obiekty niebezpieczne dla załogi

RZ_{dwy} – rzeczywisty próg zagrożenia ze strony dawki czynnika szkodliwego.

Przykładami rzeczywistego progu zagrożenia wypadkowego RZ_c są elementy maszyn lub urządzeń znajdujące się w ruchu lub pod napięciem elektrycznym niebezpiecznym dla człowieka oraz wszelkie sztywne, kanciaste, twarde, ostre, gorące itp. obiekty środowiska pracy. Rzeczywisty próg zagrożenia wypadkowego ze strony dawki czynników szkodliwych może być osiągnięty zwłaszcza przez niepożądane zmiany parametrów strumienia wentylacyjnego, takie jak: ciśnienie, temperatura i udział gazów trujących lub duszących w warunkach normalnych lub awaryjnych [2].

11.6 NIEPOŻĄDANE NASTĘPSTWO ZDARZEŃ POPRZEDZAJĄCE ZAGROŻENIE WYPADKOWE NA PRZYKŁADZIE GRAWITACYJNEGO OPADU SKAŁ

Ochrona górniczego środowiska pracy przed zagrożeniem wypadkowym grawitacyjnym opadem skał jest skomplikowana, gdyż zależy od wielu czynników: naturalnych, technicznych i organizacyjno-ludzkich. Najważniejszym poziomem bezpieczeństwa jest profilaktyka techniczna. Stosuje się ją w celu neutralizacji procesu odspojenia górotworu oraz ograniczenia aktywizacji zagrożenia wypadkowego poprzez ograniczenie zasięgu opadających brył skalnych. Ponadto do profilaktyki technicznej należą technologie urabiania uwzględniające proces odprężania górotworu i w konsekwencji urabialność skał i ich skłonność do grawitacyjnego opadu. Stosuje się również zdalne sterowanie procesem urabiania powodując odsunięcie załogi od strefy opadających skał [11].

Wypadek lub/i szkodę materialną związane z grawitacyjnym opadem skał poprzedza łańcuch warunków koniecznych następstwa zdarzeń. Przeprowadzona analiza niepożądanego następstwa zdarzeń, wychodząca od wypadku, a kończąca się na przyczynach koniecznego następstwa zdarzeń, ma na celu szczegółową identyfikację występującego zagrożenia wypadkowego jeszcze przed pojawieniem się wypadków. Analiza ta pozwala w pełni ocenić występujące ryzyko wydobywania związanego z grawitacyjnym opadem skał [2]. Składniki istotne koniecznego następstwa zdarzeń przedstawiają przyczynowość rozpatrywanego wypadku lub/i szkody materialnej, której skutkiem jest w tym przypadku grawitacyjny opad skał.

Działania kierownictwa, dozoru lub załogi stanowią tu przyczyny koniecznego następstwa zdarzeń. Wpływ kierownictwa na ruch zakładu górniczego (dq_k) stanowiący jedną z przyczyn koniecznego następstwa zdarzeń wyraża się przez [2]:

- spowodowanie opracowania i zatwierdzenia przez kierownika ruchu zakładu górniczego instrukcji bezpiecznego wdrożenia określonej profilaktyki technicznej, zorientowanej na utrzymanie niezbędnych poziomów bezpieczeństwa zgodnie z przepisami BHP,
- kontrolę ruchu zakładu górniczego pod kątem zgodności z obowiązującymi nakazanymi poziomami bezpieczeństwa.

Przebiegające roboty górnicze (eq) prowadzone w różnych uwarunkowaniach geologicznych i technicznych są przyczyną procesu odprężania górotworu wokół wyrobisk (fq), co z kolei inicjuje proces odspojenia górotworu (gq). Wpływ dozoru (eq_d) i załogi (eq_z) na roboty górnicze (eq) wyraża się kontrolą robót górniczych, która polega na wdrożeniu profilaktyki technicznej zgodnie z przepisami BHP. Natomiast proces odprężenia górotworu (fq) warunkowany jest przyjętym sposobem kierowania stropem i obranym kierunkiem urabiania w stosunku do linii zmniejszonej spoistości. Proces odspojenia górotworu (gq) warunkowany jest działaniem załogi w zakresie dokonywanej obrywki (gqz), gdyż niekontrolowany proces odspojenia górotworu (jq) może w sposób niezauważalny doprowadzić do osiągnięcia przez parametry środowiska pracy rzeczywistego progu zagrożenia, bezpośrednio poprzedzającego grawitacyjny opad skał ze stropu lub ociosu (AZ_{op}^L). Grawitacyjny opad skał jest przyczyną aktywizacji zagrożenia wypadkowego. Zdarzenie wypadkowe (ZW) ma miejsce, gdy załoga przebywa (ys) w zasięgu aktywizacji zagrożenia. Natomiast przyczyną przebywania załogi (ys) w zasięgu aktywizacji zagrożenia są czynności (hq) uwarunkowane podjętą decyzją, a wykonywane przy określonym stanie przestrzeni roboczej (hs) [2].

Według autora publikacji [2] na wypadek lub/i szkodę materialną związane z grawitacyjnym opadem skał poprzedza łańcuch dwunastu warunków koniecznych następstwa zdarzeń.

$$\Pi_k^{WY} \equiv \{Z_k \Rightarrow Y_k \Rightarrow X_k \Rightarrow J_k \Rightarrow H_k \Rightarrow G_k \Rightarrow F_k \Rightarrow E_k \Rightarrow D_k \Rightarrow C_k \Rightarrow B_k \Rightarrow A_k\}$$

Rozwinięta postać łańcucha zdarzeń jest następująca:

$$\begin{aligned} WY \vee SM \Rightarrow UR \Rightarrow \Pi_k^{WY} &\equiv \{Z_k \equiv \{ZW\} \Rightarrow Y_k \equiv \{AZ^P \wedge ys\} \Rightarrow \\ &\Rightarrow X_k \equiv \{AZ_{ops}^L \vee AZ_{opo}^L\} \Rightarrow J_k \equiv \{jq\} \Rightarrow H_k \equiv \{hq \wedge hs\} \Rightarrow \\ &\Rightarrow G_k \equiv \{gq \wedge gq_z\} \Rightarrow F_k \equiv \{fq\} \Rightarrow E_k \equiv \{eq \wedge eq_z \wedge eq_d\} \Rightarrow D_k \equiv \{dq \wedge dq_k\} \Rightarrow \\ &\Rightarrow C_k \equiv \{cq \wedge cq_d\} \Rightarrow B_k \equiv \{bq \wedge bq_k\} \Rightarrow \\ &\Rightarrow A_k \equiv \{aq \wedge aq_w\} \} \Rightarrow dq \wedge cq \wedge bq \wedge aq \end{aligned}$$

Analiza przyczynowości wypadkowej związanej z grawitacyjnym opadem skał, dla przedstawionego powyżej łańcucha następstwa zdarzeń ujawniła dwie przyczyny bezpośrednie ZW i WY, siedem przyczyn pośrednich AZ^P , $AZ_{ops}^L \vee AZ_{opo}^L$, jq, hq, gq, fq, eq, cztery przyczyny dq, cq, bq, aq oraz dziewięć warunków głównych: ys, hs, gq_z, eq_z, eq_d, dq_k, cq_d, bq_k, aq_w. Identyfikowane zagrożenia grawitacyjnym opadem skał według obecnego stanu wiedzy na temat takiego zagrożenia, determinuje 25 możliwych deficytów bezpieczeństwa i aż 27 możliwych skutków wpływu czynnika ludzkiego [2]. W wyniku przeprowadzonej szczegółowej identyfikacji zagrożenia wypadkowego lub/i szkodami materialnymi mogą zostać zidentyfikowane deficyty bezpieczeństwa, dla których należy dopiero ustanowić poziom bezpieczeństwa opracowując stosowną instrukcję bezpiecznego wykonania pracy.

11.7 PODSUMOWANIE

Budowanie systemu bezpieczeństwa, którego celem jest wyeliminowanie szkodliwości (wypadków i strat materialnych) musi obecnie opierać się na stosowaniu wszelkiej dostępnej wiedzy w określaniu przyczyn szkodliwości dla rozszerzania i udoskonalania innowacyjnej profilaktyki na stanowiskach pracy. Wykorzystanie analizy następstwa zdarzeń na stanowiskach pracy dla zidentyfikowania wszystkich możliwych i istotnych zagrożeń daje możliwość wykorzystania wiedzy do innowacyjnego zarządzania bezpieczeństwem w zakładzie górniczym. Określenie ryzyka związanego z zagrożeniami występującymi na stanowisku pracy wymaga określenia wszystkich składników istotnych koniecznego następstwa zdarzeń poprzedzającego skutki (straty) w zakładzie górniczym. W tym celu przeprowadza się analizę łańcucha warunków koniecznych poprzedzających szkodliwość. Zastosowanie elementów teorii zdarzeń do identyfikacji zagrożeń bardzo wyraźnie pokazuje złożoność przyczyn wystąpienia danej szkodliwości (straty). Analiza taka daje szeroką wiedzę na temat czynników (pośrednich i bezpośrednich) wpływających na takie zdarzenia jak: wypadek oraz strata materialna na stanowisku pracy. Podczas przeprowadzania analizy łańcucha zdarzeń zostają zidentyfikowane zagrożenia, które są przyczyną skutków pośrednich i ostatecznych oraz zależności między przyczynami danych skutków (strat) w zakładzie górniczym.

LITERATURA

- [1] Bobrowski D.: Probabilistyka w zastosowaniach technicznych, WNT, Warszawa 1980.
- [2] Cichowski E.: Identyfikacja zagrożenia w górnictwie węgla kamiennego, Wyd. Pol. Śl., Gliwice 1999.
- [3] Cichowski E.: Próba usystematyzowania pojęcia przyczynowości wypadkowej – maszyny i urządzenia w ruchu, w: Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie, Katowice, nr 2/98.
- [4] Cichowski E.: Zagrożenie pyłowe w górnictwie węgla kamiennego – model celowej techniki bezpieczeństwa, Zeszyty Naukowe Pol. Śl. s. Górnictwo, z.211, Gliwice 1993.
- [5] Cichowski E.: Problemy oceny zagrożenia pylicą w zakładzie górniczym. II Konferencja naukowo-techniczna nt. Zwalczanie zagrożeń pyłowych w górnictwie, Ustroń 1995.
- [6] Dwiliński L.: Eksploatacja obiektu technicznego jako działanie, w: Prakseologia, PAN, Warszawa 2/1984.
- [7] Dwiliński L.: Próba opisu eksploatacji obiektu technicznego, w: Prakseologia, PAN, Warszawa 3-4/1985.
- [8] Karpiński J.: Zależności przyczynowe w badaniach diachronicznych, w: Prakseologia, Warszawa 4/1978.
- [9] Kotarbiński T.: Traktat o dobrej robocie, Wyd. PAN, Wrocław 1975.
- [10] Koradecka D.: Bezpieczeństwo pracy i ergonomia. T.2, CIOP, Warszawa 1999.
- [11] Krause M.: Zasady doboru metod oceny ryzyka zawodowego w aspekcie zróżnicowanego oddziaływania niebezpiecznych i szkodliwych czynników środowiska pracy w kopalniach węgla kamiennego, Monografia, Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2012.
- [12] Krzemień S.: Teoretyczne podstawy określania miar zagrożenia bezpieczeństwa w wyrobiskach górniczych, Zeszyty Naukowe Pol. Śl. s. Górnictwo z. 204, Gliwice 1992.
- [13] Leniewicz E.: Teoria zdarzeń w ujęciu prakseologicznym, w: Prakseologia, Warszawa, 1/1975.
- [14] Pasenkiewicz K.: Logika ogólna, Wyd. PWN, warszawa 1968.
- [15] PN-N-18001: Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wymagania, 2004
- [16] Pszczółkowski T.: Dylematy sprawnego działania. Wiedza Powszechna, Warszawa 1988.
- [17] Sobala J., Rosmus P.: System zarządzania bezpieczeństwem pracy w zakładach górniczych, GIG, Katowice 1996.
- [18] Szczurowski A.: Wprowadzenie do teorii powstawania wypadków, PAN, Wrocław 1983.
- [19] Szczurowski A.: praca zbiorowa, Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa pracy w górnictwie, Wyd. Pol. Śl., Gliwice 1987.
- [20] Wanat J.: Bezpieczeństwo i higiena pracy, Wyd. Śląsk, Katowice 1973.

Dr inż.. Jolanta Ignac-Nowicka

E-mail: Jolanta.Ignac-Nowicka@polsl.pl

Rozdział 12

INTELIGENTNE ROZWIĄZANIA ZAPOBIEGAJĄCE ZAGROŻENIOM WYNIKAJĄCYM Z POSTĘPU TECHNOLOGICZNEGO W BRANŻY GÓRNICZEJ

12.1 WPROWADZENIE

Dla sprawnego oraz innowacyjnego zarządzania bezpieczeństwem wewnętrznego środowiska pracy w zakładach górniczych niezbędna jest analiza zagrożeń występujących na stanowisku pracy. Na stan higieny pracy w zakładach górniczych decydujący wpływ mają zagrożenia naturalne, nierozdzielnie związane z istotą górnictwa, ale stan ten kształtują również zagrożenia niebezpiecznymi i szkodliwymi czynnikami, wynikającymi z zastosowanej technologii pozyskiwania kopalin. Wysoka zachorowalność zawodowa w górnictwie węgla kamiennego, jest skutkiem pracy w trudnych i specyficznych warunkach przy narażeniu na działanie czynników szkodliwych, takich jak hałas, wibracje, zapylenie i inne.. Stan ten jest spowodowany przekraczaniem normatywów higienicznych stężeń i natężeń czynników szkodliwych na stanowiskach pracy i wynika głównie z istoty i specyfiki górniczej pracy. Przyczyną tego stanu są również nieprawidłowości w zakresie egzekwowania obowiązkowego stosowania ochron indywidualnych.

12.2 CZYNNIKI NIEBEZPIECZNE I SZKODLIWE OBECNE W ŚRODOWISKU GÓRNICZEGO STANOWISKA PRACY

Czynniki fizyczne najczęściej wywołujące choroby zawodowe wśród górników to hałas, wibracje, mikroklimat oraz pyły przemysłowe.

Pyłem, który stanowi zagrożenie dla układu oddechowego człowieka nazywa się zbiór cząsteczek stałych, wyrzucanych do powietrza atmosferycznego i pozostających w nim przez pewien czas. Najczęściej są to cząstki o wymiarach poniżej 300 μm (mikrometrów). Pyły, w zależności od działania na organizm ludzki, można podzielić na: pylicotwórcze, drażniące, alergiczne, toksyczne, rakotwórcze [8, 10].

Pyły wnikaące do organizmu człowieka są wchłaniane przez tkanki wywołując negatywne skutki zdrowotne. Szkodliwe działanie pyłu zależy przede wszystkim od rodzaju wchłanianego pyłu i jego składu chemicznego, czasu narażenia pracownika (ekspozycji), rozdrobnienia cząstek pyłu, struktury krystalicznej, rozpuszczalności w płynach ustrojowych, wysiłku fizycznego podczas wykonywanej pracy, właściwości osobniczych narażonego pracownika (wieku, płci, czynników genetycznych i immunologicznych), czynników zewnętrznych (temperatury powietrza, wilgotności) [5]. Pyły przemysłowe

w kopalniach węgla kamiennego wywołane są pyłem kamiennym zawierającym drobne pyłki krzemionki bądź mieszaniny pyłu węglowego z domieszką pyłu krzemionki. W skutek wyrobku powstają pyły, których to skutkiem jest powstanie pylicy. Pylica jest chorobą ciężką i przewlekłą, zachorowanie na nią jest procesem nieodwracalnym i przeważnie kończy się wykluczeniem pracownika ze środowiska pracy. Podstawą oceny narażenia na pył są wartości NDS pyłów określone okresowo na stanowiskach pracy.

Hałasem są niekorzystne dla ucha ludzkiego dźwięki o dowolnym charakterze akustycznym, niepożądane w danych warunkach i przez daną osobę. Źródło hałasu wywołuje fale akustyczne, które docierając do ucha ludzkiego mogą wywołać w nim, a także w całym organizmie, zmiany chorobowe, jeżeli przekraczają ustalone normy, czyli najwyższe dopuszczalne natężenia NDN [10]. Według Polskiej Normy hałasem jest dźwięk o dowolnym charakterze akustycznym, niepożądany w danych warunkach i przez daną osobę [8].

Źródła hałasu przemysłowego można podzielić na:

- mechaniczne (np. hałas wywołany przez maszyny i urządzenia o napędzie mechanicznym, elektrycznym, pneumatycznym),
- technologiczne (np. kruszenie, łamanie, itp.),
- hydrodynamiczne (np. ruch płynów w rurociągach),
- aerodynamiczne (np. ruch gazów w rurociągach i wentylatorach).

Szkodliwe lub uciążliwe skutki hałasu zależą od natężenia hałasu, czasu ekspozycji na hałas, rodzaju źródeł hałasu, relacji pomiędzy źródłem hałasu i pracownikiem [10]. Negatywne oddziaływanie hałasu na organizm człowieka można podzielić na dwa rodzaje: wpływ hałasu na narząd słuchu oraz poza słuchowe działanie hałasu na organizm. Ujemne skutki oddziaływania hałasu na organizm człowieka mogą być w postaci skutków zdrowotnych jak i funkcjonalnych (tabela 12.1), których efektem są choroby i obniżenie jakości oraz wydajności wykonywanej pracy [5].

Tabela 12.1 Wpływ hałasu na organizm człowieka

Lp.	Skutki funkcjonalne	Skutki zdrowotne
1.	Obniżenie poczucia niezależności i bezpieczeństwa	Obniżenie sprawności psychofizycznej
2.	Obniżenie poczucia komfortu	Pogorszenie ogólnego stanu zdrowia (fizycznego i psychicznego)
3.	Pogorszenie orientacji w środowisku i porozumiewania się	Pogorszenie funkcjonowania układu somatycznego i narządu słuchu

Źródło: [5]

Oprócz uszkodzenia narządu słuchu hałas oddziałuje również ujemnie na centralny system nerwowy człowieka, wywołując np. zmiany rytmu bicia serca, wzmożenie przemiany materii i inne objawy. Powoduje również wzrost zmęczenia nerwowego, połączonego z występowaniem tendencji do depresji lub pobudzenia, co odbija się ujemnie na wydajności, jak i na bezpieczeństwie pracy. Dopuszczalny poziom równoważny hałasu, ze względu na ochronę słuchu na wszystkich stanowiskach pracy, przy 8-godzinym narażeniu, nie powinien przekraczać wartości 85 dB [10].

Wibracje, będące skutkiem drgań mechanicznych przenoszone są na organizm pracownika poprzez bezpośredni kontakt organizmu ze źródłem drgań [10]. Drgania można klasyfikować ze względu na miejsce wnikania do organizmu człowieka [5]:

- drgania ogólne – drgania o oddziaływaniu ogólnym, przenikające do organizmu człowieka przez jego nogi, miednicę, plecy lub boki,
- drgania miejscowe – drgania oddziałujące na organizm człowieka przez kończyny górne.

Wibracja oddziałuje na organizm zarówno w miejscu styczności tkanek ze źródłem drgań, jak i na funkcje organów jako całości i układ nerwowy. Zespół zmian powstałych w wyniku wibracji zwany jest zespołem wibracyjnym [5]. Objawy chorobowe dotyczą przede wszystkim układu krążenia krwi (niedokrwienie), układu kostno-stawowego, układu nerwowego (zaburzenia czucia, zwiększenie czasu reakcji), zaburzeń czynności przewodu pokarmowego oraz zaburzeń ogólnych takich jak osłabienie, zawroty głowy, bezsenność, zmiany usposobienia [8]. W ocenie narażenia pracownika na szkodliwy wpływ wibracji charakteryzuje się:

- wielkości charakteryzujące intensywność drań (przyspieszenie skuteczne, przyspieszenie szczytowe),
- częstotliwość drgań,
- rodzaj drgań,
- czas i rodzaj dziennej ekspozycji na drgania,
- kierunek rozchodzenia się drgań w przestrzeni,
- okres, w którym występowało narażenie na działania drgań.

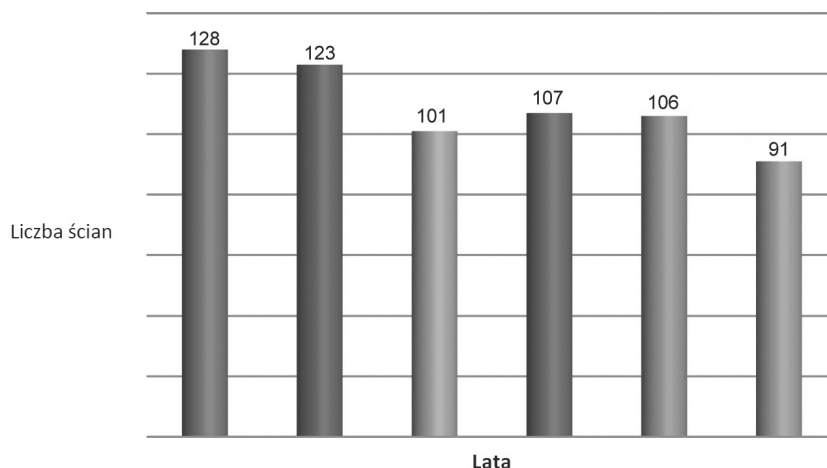
Prace wykonywane w zasięgu oddziaływania mechanicznych drgań maszyn i urządzeń oraz narzędzi ręcznych mogą powodować szkodliwe zmiany w układzie nerwowym, naczyniowym i ruchowym organizmu ludzkiego, zwane chorobą wibracyjną lub zespołem wibracyjnym. Szkodliwość działania drgań na organizm ludzki zależy od częstotliwości drgań oraz od wartości przyspieszenia drgań – im większa jest wartość tych parametrów, tym szkodliwość drgań jest większa [10].

12.3 ANALIZA WYBRANYCH SZKODLIWYCH CZYNNIKÓW FIZYCZNYCH WYNIKAJĄCYCH Z PRACY MASZYN

Rozwój przemysłu górniczego ukierunkowany jest głównie na intensyfikację wydobywania, co osiąga się poprzez zastosowanie nowych, coraz bardziej wydajnych urządzeń wydobywczych. Jednak proces intensyfikacji robót górniczych wiąże się często ze zwiększeniem wielkości czynników narażenia w miejscu pracy. Zwiększanie parametrów urobkowych urządzeń górniczych pociąga za sobą zwiększanie wielkości czynników uciążliwych pojawiających się w miejscu pracy, które wymagają nowych rozwiązań zabezpieczających. Dotyczy to zwłaszcza urządzeń będących źródłem hałasu, wibracji oraz uwalniania pyłów do powietrza.

Zagrożenie pracowników działaniem pyłów szkodliwych dla zdrowia występuje głównie podczas prowadzenia procesów technologicznych, związanych przede wszystkim z bezpośrednim pozyskiwaniem węgla podczas jego urobku. Miejscami szczególnie narażonymi na działanie pyłów szkodliwych dla zdrowia są stanowiska pracy w przodkach eksploatowanych ścian, drażonych chodników i stanowiska pracy w wyrobiskach z odstawami urobku.

Niepokojącym zjawiskiem jest przekroczenie dopuszczalnych wartości pyłów szkodliwych na wlotach do wyrobisk ścianowych [7]. Na rysunku 12.1 przedstawiono licznosc ścian, w których podczas kontroli WUG stwierdzono przekroczenia wartości NDS pyłów szkodliwych w kopalniach węgla kamiennego w okresie sześciu lat (2006-2011).



Rys. 12.1 Liczba ścian, w których występują przekroczenia NDS pyłów na wlotach w poszczególnych latach - dane dla kopalń węgla kamiennego wg WUG. Źródło: [9]

Głównymi czynnikami górniczo-technicznymi, sprzyjającymi powstawaniu zagrożenia pylicą w kopalniach węgla kamiennego, są:

- schodzenie z eksploatacją węgla na coraz to większe głębokości, co powoduje zmniejszenie się nawodnienia pokładów i wzrost ilości pyłów suchych,
- wzrost eksploatacji cienkich pokładów zawierających węgiel koksowy, co z kolei wymaga drażnienia chodników węglowo-kamiennych, będących źródłem pyłów najbardziej szkodliwych dla zdrowia,
- nieprawidłowe stosowanie mechanizacji: urabiania, ładowania i transportu urobku, która może wpływać także na wzrost zapylenia wyrobisk podziemnych.

W wyżej wymienionej sytuacji powstają nowe rozwiązania techniczne kombajnów górniczych zwiększające możliwości wydobywania różnych złóż przy podwyższaniu parametrów wydajności eksploatacji (prędkość posuwu sukcesywnie zwiększa się – obecnie nawet do 9,2 m/min np.: dla kombajnu ścianowego FAMUR typ KGU 600), co zwiększa wielkość zagrożenia pyłem na stanowiskach przodkowych [3].

Źródłem hałasu przemysłowego w górnictwie są przede wszystkim urządzenia i wyposażenie techniczne eksploatowane w wyrobiskach górniczych. Na wielkość hałasu w przemysłowych pomieszczeniach górniczych oraz jego rozprzestrzenianie się ma wpływ nie tylko samo źródło hałasu, ale również takie czynniki, jak usytuowanie źródła hałasu względem ścian i stanowisk pracy, kształt pomieszczenia, a zwłaszcza sufitu, rodzaj ścian, istnienie przeszkód na drodze fal dźwiękowych w postaci stojących maszyn, itp. Stanowiska pracy, na których stwierdza się występowanie ponadnormatywnego natężenia hałasu, to między innymi: obsługa ścian, tj. dolnych i górnych skrzyżowań ścianowych, obsługa kombajnów ścianowych, obsługa przesypu z przenośnika, obsługa przodków chodnikowych

drażonych kombajnami chodnikowymi, obsługa stacji urządzeń chłodniczych i odmetanowania. W tabeli 12.2 znajduje się przykładowy wykaz miejsc pracy w kopaniach węgla kamiennego, w których natężenie hałasu osiąga wartości szkodliwe dla organizmu ludzkiego.

Źródłem drgań przy pracy w górnictwie są głównie młotki i wiertarki pneumatyczne, wiertarki i młoty udarowe, kotwiarki oraz inne ręczne narzędzia, zwłaszcza jeżeli używa się ich w stanie uszkodzonym lub mocnego wyeksploatowania [12]. W kopalniach często stwierdza się przekroczenie dopuszczalnych norm drgań miejscowych dla ręcznych urządzeń. Zgodnie z prowadzonymi pomiarami przez Państwowy Instytut Geologiczny we Wrocławiu, urządzenia typu wiertarki pneumatyczne oraz młotki pneumatyczne (np.: wiertarka WUP 22 oraz młotek MK 8) podczas pracy znacznie przekraczają dopuszczalne normy wartości przyspieszenia drgań miejscowych. Podobne zagrożenia wibracją miejscową dotyczą niektórych typów kotwiarek. Natomiast źródłem wibracji ogólnej są najczęściej kombajny chodnikowe, sprężadłowniki oraz lokomotywy dołowe [6].

Tabela 12.2 Główne źródła hałasu oraz miejsca ich występowania w kopalniach węgla kamiennego

Miejsce występowania hałasu	Określenie źródła hałasu	Maksymalny stwierdzony poziom hałasu L_A [dB]
Przodki ścianowe	Wiercenia otworów strzałowych wiertarkami udarowymi	87
	Transport urobku przenośnikiem zgrzeblowym pancernym	95
Przodki chodnikowe	Praca młotków mechanicznych	105
	Praca ładowarek zasięgowych	102÷112
	Praca wentylatora lutniowego	102
Komora maszyny wyciągowej dla szybiku	Praca maszyny wyciągowej	98
Główne chodniki przewozowe	Przy przejeździe pociągu	94
	W elektrowozie podczas jazdy	100÷105
Podszybie	Praca zapychaków szybowych	98÷108
	Praca urządzeń skipowych	100÷105
Nadszybie	Zapychanie wozów do klatki i obieg wozów	90÷98
Sortownia	Praca urządzeń przeróbczych, wywrotu i urządzeń transportowych	95÷100
Hala maszyny wyciągowej	Praca elektrycznej maszyny wyciągowej z przekładnią zębatą	98
Hala sprężarek	Praca zębatek odśrodkowych	90÷110
	Praca sprężarek tłokowych	100
Elektrosiłownia	Praca turbin generatorów	94÷95
Wylot dyfuzora	Praca głównego wentylatora osiowego	100÷120

Źródło: [12]

12.4 WSPÓŁCZESNA TECHNOLOGIA WYDOBYWCZA, A DZIAŁANIA PROFILAKTYCZNE

Koncentracja wydobycia, wzrost mechanizacji urabiania i ładowania urobku przy równoczesnym intensywnym przewietrzaniu (koniecznym dla zwalczania zagrożenia metanowego i utrzymania odpowiednich warunków klimatycznych) powoduje wzrost zwłaszcza zagrożenia pyłowego oraz zagrożenia związanego z nadmiernym hałasem.

Technologia urabiania kombajnami jest pyłotwórcza, dlatego też dąży się do coraz to lepszych rozwiązań technologicznych, minimalizujących strumień emitowanego pyłu. W tym celu stosuje się różne technologie urabiania i przewietrzania chodników. Podczas urobku stosuje się takie techniki zmniejszenia zapylenia jak: wstępne nawilżanie pokładów węglowych, wysokociśnieniowe zraszanie, system „extraction drum”, odgrodzenie strumienia pyłu, odpylacze mokre i suche [2]. Ponadto prowadzi się ciągły pomiar zapylenia w okolicy urabianych ścian i zaleca stosowanie ochron indywidualnych.

W celu zwalczania nadmiernego zapylenia spowodowanego procesem urabiania służy instalacja wodna zabudowana na kombajnie. Instalacja ta poza funkcją zwalczania zapylenia stanowi układ chłodzenia silników elektrycznych i oleju w układzie hydraulicznym kombajnu. Zasilanie instalacji wodnej może odbywać się z agregatu wodnego lub bezpośrednio z rurociągu przeciwpożarowego. Rozwój technologii urabiania kombajnami wydaje się dążyć do zwiększenia wydajności tych urządzeń również w zakresie usprawniania skuteczności odpylania za pomocą nabydowanych urządzeń zraszających w celu eliminacji nadmiernego zapylenia. Nowoczesne kombajny wyposażone są w specjalne tzw. inżektorowe urządzenie zraszające o dużej skuteczności odpylania. Urządzenie to zapewnia równomierny kształt strugi oraz symetryczny rozkład rozdrobnionych kropli wody na powierzchni zraszania, gwarantując skuteczne zwalczanie zagrożenia pyłowego oraz zagrożenia od iskier mechanicznych. Rozwartość stożka zraszania zapewnia skuteczne chłodzenie noża, bruzdy skrawania oraz skuteczne strącanie pyłu wytwarzanego w trakcie urabiania. Zasada działania urządzenia polega na wykorzystaniu zjawiska Coanda. Strumień wody wytryskujący z dyszy zasysa z atmosfery do wewnątrz urządzenia powietrze, gdzie na skutek silnego jego zawirowania zostaje wytworzony i wyrzucony strumień mieszaniny wodno-powietrznej posiadającej najkorzystniejsze rozpylenie kropeł wody. Zostaje uzyskany również dodatkowy efekt wytrącania pyłu, gdyż urządzenie zasysając zapyłone powietrze oczyszcza je z cząsteczek pyłu. Inżektorowe urządzenie zraszające składające się z gniazda oraz dyszy, wykonane jest z wysokogatunkowej stali kwasoodpornej zapewniającej wysokie właściwości wytrzymałościowe oraz dużą odporność na korozję [13].

Do potencjalnych źródeł emitujących hałas należą sprężarki, wiertarki, młotki mechaniczne i inny sprzęt mechaniczny używany w kopalni np. związany z transportem podziemnym. Ze względu na to, że ciśnienie dźwiękowe młotków mechanicznych czy urządzeń wiertniczych przekracza dopuszczalny poziom, każda osoba pracująca z takimi urządzeniami lub w pobliżu powinna zawsze używać środków ochrony słuchu [11].

Profilaktyka skutków oddziaływania wibracji i hałasu na stanowisku pracy podobnie jak chorób układu oddechowego obejmuje profilaktykę techniczną, organizacyjną oraz medyczną. Profilaktyka techniczna przeprowadzana jest następującymi metodami: ograniczenie rozprzestrzeniania się hałasu, poprzez zabudowanie tłumików na wentylatorach,

zmniejszenie czasu ekspozycji pracowników na hałas i wibracje oraz stosowanie ochron osobistych (ochronniki słuchu, odzież antywibracyjna), zwłaszcza w pobliżu kombajnów chodnikowych i przenośników taśmowych, urządzeń wiertniczych. Na profilaktykę organizacyjną składają się sterowanie radiowe kombajnów ścianowych, monitoring poprzez telewizję przemysłową w takich miejscach jak przesypy oraz główne przenośniki taśmowe dla wyeliminowania obecności pracowników w obszarach zagrożenia hałasem. Oprócz tego uświadamia się pracowników o ryzyku utraty słuchu i metodach zabezpieczania się ochronnikami słuchu.

Drgania mechaniczne są niejednokrotnie czynnikiem celowo generowanym, niezbędnym do realizacji określonych procesów technologicznych. Często jednak stanowią tzw. czynnik resztkowy, są zjawiskiem ubocznym, które w sposób niezamierzony towarzyszy eksploatacji maszyn i urządzeń. Pracownicy obsługujący urządzenia ręczne, w szczególności pneumatyczne wiertarki oraz młotki mechaniczne mogą odczuwać skutki wibracji w rękach i ramionach, nawet jeśli obsługują tego typu narzędzia tylko przez godzinę dziennie. Skutki wibracji w postaci syndromu wibracji ręki i ramienia, który jest nieuleczalny objawiają się postępującą utratą czucia w palcach. Zapobieganie i kontrola zespołu wibracyjnego realizuje się poprzez:

- unikanie długotrwałego używania sprzętu wibrującego – stosowanie częstych przerw w pracy,
- używanie nowoczesnego, tłumiącego wibracje wyposażenia,
- używanie sprzętu z zainstalowanymi antywibracyjnymi uchwytami,
- trzymanie możliwie lekko uchwytów podczas pracy,
- stosowanie regularnej konserwacji narzędzi generujących wibracje.

Obecnie nadal nie istnieją środki ochrony indywidualnej, które skutecznie chroniłyby przed syndromem wibracji ręki i ramienia. Istnieją również metody aktywnej redukcji drgań, które należą do najbardziej nowoczesnych i efektywnych sposobów ograniczania lub eliminowania drgań mechanicznych. Redukcję drgań tymi metodami uzyskuje się poprzez zastosowanie w miejscach zagrożonych drganiami dodatkowych układów mechanicznych. Aktywne sterowanie zapewnia dostosowywanie się ich na bieżąco do warunków (drgań wytwarzanych przez źródło) tak, aby efekt redukcji w każdej chwili był jak największy [4, 1].

12.5 PODSUMOWANIE

Znaczny postęp w rozwoju środków technicznych oraz nacisk na ich wydajność i efektywność, zwiększa znacznie stopień zagrożenia zdrowia, zarówno ze strony zapylenia powietrza, jak i hałasu wraz z wibracją. Jednocześnie nowe środki techniczne umożliwiają wyposażenie ich w nowoczesne rozwiązania redukujące skutki zmechanizowanej pracy urobkowej w górnictwie. Ze względu na fakt, że najliczniejsze przypadki chorób zawodowych odnotowuje się w związku z zapyleniem, maszyny przyczyniające się do tego schorzenia przeszły największą metamorfozę w obserwowanym postępie technicznym tych urządzeń. Obecnie w kombajnach ścianowych stosuje się zaawansowane technologicznie układy zraszające, montowane bezpośrednio na organach urabiających i pozwalające na redukcję unoszących się pyłów podczas pracy w przodkach górniczych.

W zakresie rozwoju profilaktyki chorób dotyczących słuchu, najważniejszą kwestią wydaje się profilaktyka ukierunkowana na szkolenia motywujące pracowników do konsekwentnego używania dostępnych ochronników słuchu.

LITERATURA

- [1] Augustyńska D., Kowalski A.: Strategia ochrony pracowników przed drganiami mechanicznymi według nowych przepisów prawnych – europejskich i krajowych. *Bezpieczeństwo Pracy*, str. 8 - 10, Nr 5 (416), Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, maj 2006.
- [2] Cichowski E.: Identyfikacja zagrożenia w górnictwie węgla kamiennego. Monografia. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999.
- [3] katalogi firmy FAMUR FAMAK S.A.
- [4] Koton J., Harazin B.: Skutki zdrowotne zawodowego narażenia na drgania miejscowe. Warszawa, CIOP 2000.
- [5] Lis T., Nowacki K.: Zarządzanie Bezpieczeństwem i Higieną Pracy w zakładzie przemysłowym, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
- [6] Nędza Z., Gola S., Madeja-Strumińska B.: Wczesna diagnostyka choroby wibracyjnej na stanowiskach pracy w zakładach górnictwa skalnego, w: *Studia i Materiały* nr 31 (113), wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2005.
- [7] Ocena stanu bezpieczeństwa pracy, ratownictwa górniczego oraz bezpieczeństwa powszechnego w związku z działalnością górnictwo-geologiczną w 2013 roku (na tle porównawczym od 2009 r.), Wyższy Urząd Górniczy, raport 2013.
- [8] Rączkowski B.: BHP w praktyce, Wydanie X zmienione. Stan prawny na dzień 1 lipca 2005, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp z.o.o, Gdańsk 2005.
- [9] Stan bezpieczeństwa i higieny pracy w górnictwie w 2011 roku, Wyższy Urząd Górniczy, Katowice 2012.
- [10] Szlęzak J., Szlęzak N.: Bezpieczeństwo i Higiena Pracy, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2005.
- [11] Walle M., Jennings N.: Safety and health in small-scale surface mines. A handbook, International Labour Organization 2001.
- [12] Wanat J.: Bezpieczeństwo i higiena pracy w górnictwie, Wydawnictwo „Śląsk” Katowice.
- [13] <http://famur.com.pl/oferta/kompleksy-chodnikowe/kombajny-chodnikowe/am-50-z-w-194.html> (wejście 15.05.2015 r.).

Dr inż. Jolanta Ignac-Nowicka

E-mail: Jolanta.Ignac-Nowicka@polsl.pl

Dr Anna Gembalska-Kwiecień

E-mail: Anna.Gembalska-Kwiecien@polsl.pl

Rozdział 13

PROCES ADAPTACJI ORAZ DOSKONALENIA ZAWODOWEGO NOWOPRZYJĘTYCH PRACOWNIKÓW W REALIZACJI INTELIGENTNEGO ROZWOJU PRZEDSIĘBIORSTWA W OBSZARZE ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM PRACY NA PRZYKŁADZIE KWK

13.1 WPROWADZENIE

Największym kapitałem przedsiębiorstwa są jego pracownicy. Dzięki nim odnoszone są sukcesy, jak również wskutek ludzkiej działalności powstają awarie, wypadki i katastrofy. Zakup nowoczesnego i bezpiecznego sprzętu oraz wprowadzenie nieryzykownych technologii są niezbędnymi zabiegami w redukowaniu wypadkowości i zachorowalności zawodowej, ale ważny jest również dobrze dobrany, wyszkolony i dostatecznie poinstruowany wykonawca danej pracy [3, 4, 12].

Zgodnie z współczesnymi koncepcjami zarządzania bezpieczeństwem zalecane jest stosowanie profilaktycznych działań technicznych, organizacyjnych i psychologicznych. Poza dotychczasowymi działaniami techniczno-organizacyjnymi, istotne stało się wyposażenie ludzi w wiedzę, doświadczenie, oraz motywację do podejmowania bezpiecznych zachowań oraz unikania ryzyka [6, 9, 11].

Proces przygotowania pracowników do wykonywania pracy w sposób bezpieczny, jest niezwykle ważny. Wiadomo także, iż oprócz odpowiedniego doboru do pracy, adaptacji zawodowej, motywowania, redukcji stresu zawodowego bardzo ważnym aspektem są przeprowadzane w przedsiębiorstwie szkolenia. Jednakże już wielu pracodawców jak i pracowników nie uświadamia sobie że, bezpieczne warunki a także bezpieczne zachowanie w pracy nie powstają samoistnie, ale muszą zostać wypracowane według z góry przyjętego programu. Konieczne jest więc podejmowanie działań ukierunkowanych na polepszenie warunków pracy, wyposażenia i postępowania zatrudnionych w przedsiębiorstwie pracowników [7, 12].

Pomimo znaczącej redukcji liczby urazów w ciągu ostatnich lat, nasz kraj należy do państw o wysokich wskaźnikach wypadków przy pracy. W I-III kw. 2014 roku zanotowano ogółem 59270 wypadków przy pracy, w tym śmiertelnych 176 oraz 357 wypadków ciężkich. W górnictwie węgla kamiennego w tym samym czasie odnotowano 993 wypadków ogółem, w tym 10 śmiertelnych i 2 ciężkie [8].

Występujące wypadki, ich skutki, oraz zły stan zdrowia pracowników (spowodowany pracą w niekorzystnych warunkach materialnego środowiska pracy) stanowią przyczynę znacznych strat finansowych poszkodowanych, ich pracodawców, a także całego społeczeństwa [4, 12].

Pojawia się zatem pytanie – Jakie należy podjąć działania w celu skutecznego osiągnięcia poprawy stanu bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie? Jednym z możliwych rozwiązań jest odpowiedni system szkoleń i adaptacji nowozatrudnionych pracowników w realizacji inteligentnego rozwoju przedsiębiorstwa w obszarze zarządzania bezpieczeństwem. W prezentowanym artykule skupiono się na systemie szkoleń, doskonaleniu zawodowym oraz adaptacji, nowozatrudnionego pracownika na stanowisku robotniczym w kopalni.

13.2 DOBÓR PRACOWNIKÓW DO PRACY I ADAPTACJA ZAWODOWA

Każdy pracownik powinien przejść proces przygotowania do bezpiecznego wykonywania pracy. W procesie tym można wyróżnić: dobór do pracy i adaptację zawodową, szkolenie, motywowanie oraz redukcję stresu zawodowego.

O przydatności do pracy decyduje poziom kwalifikacji, oraz sprawności fizycznych i intelektualnych danego pracownika. W przypadku gdy są one za niskie w stosunku do wymagań stawianych przez realizowane zadania, wykonywana praca jest zbyt trudna. Mogą wówczas zostać popełnione różne błędy doprowadzające do braków, zniszczenia wyposażenia lub do wypadków. Poziom sprawności i kwalifikacji mocno przewyższający poziom optymalny jest również niekorzystny, gdyż powoduje, że praca jest dla wykonawcy zbyt łatwa i monotonna. W takich sytuacjach robotnicy pracują z „uśpioną” świadomością albo zaczynają podejmować ryzyko, aby podnieść atrakcyjność wykonywanych zadań, co także może prowadzić do awarii, braków bądź wypadków. Do prostych i łatwych zadań można dobierać mniej zdolnych lub sprawnych pracowników, natomiast zadania trudne powinni wykonywać pracownicy najzdolniejsi, najbardziej sprawni mający niezbędną wiedzę i doświadczenie. Gdy praca stawia szczególnie wysokie wymagania, to w doborze zawodowym należy ten fakt uwzględnić albo poprzez szukanie wykonawcy obdarzonego specjalnymi uzdolnieniami, albo też poprzez dobór kandydata rokującego ukończenie szkolenia z pozytywnym wynikiem.

Człowiek jest przydatny do pracy na określonym stanowisku, gdy posiada zawodowe, fizyczne i psychologiczne kwalifikacje do efektywnej i bezpiecznej pracy. Przydatność do pracy można stwierdzić po zatrudnieniu, na podstawie uzyskiwanych wyników w pracy, oraz przed zatrudnieniem w postaci rozmowy kwalifikacyjnej na podstawie prognozy czy dany kandydat nadaje się czy nie do pracy na danym stanowisku [12].

Kwalifikacje fizyczne opierają się przede wszystkim na uwzględnieniu predyspozycji fizycznych danego kandydata oraz na ocenieniu czy nadaje się on do danej pracy czy nie. Stwierdzenie kwalifikacji psychologicznych stanowi w niektórych pracach formalnie i prawnie określony wymóg dopuszczenia do pracy na stanowisku. Często badania psychologiczne stanowią specjalistyczne uzupełnienie rutynowej procedury przyjmowania do pracy, która zazwyczaj obejmuje: sprawdzenie formalnych uprawnień, analizę danych personalnych i biograficznych, kontrolę stanu zdrowia, oraz analizę treści opinii z poprzedniego miejsca pracy [5, 9, 12].

Osoba nowo zatrudniona nie będzie od razu samodzielny i efektywnie pracującym członkiem załogi. Pierwsze tygodnie lub miesiące są okresem, w którym kształtują się jego nawyki zawodowe oraz postawa wobec zakładu, przełożonych i obowiązujących zasad bezpieczeństwa. Dlatego też należy podkreślić że okres adaptacji jest bardzo ważny w dalszym rozwoju i kształtowaniu nowoprzyjętych pracowników.

Okresem adaptacji należy tak pokierować, aby nowi pracownicy [12]:

- którzy „przynieśli” do zakładu niewłaściwe przyzwyczajenia lub postawy związane z podejmowaniem ryzyka, nie mogli lub nie chcieli z nich korzystać,
- nabyli przyzwyczajęń i postaw preferowanych przez kierownictwo nowego zakładu,
- dowiedzieli się, że obowiązkiem każdego pracownika jest wykonywanie wszystkich czynności zawodowych z myślą o bezpieczeństwie własnym i innych.

Przebieg i wyniki adaptacji zawodowej w dużym stopniu zależą od przyjęcia nowego pracownika przez swojego przełożonego oraz przez zespół. Nowy pracownik zwykle stara się dowieść, że spełnia pokładane w nim nadzieje, chce współpracować z członkami zespołu, aby wyrzucić na nich jak najlepsze wrażenie. Bierze także z nich przykład, jeśli stwierdzi, że jego przełożeni i współpracownicy tolerują zagrożenia i postępują wbrew przepisom BHP, to przejmie ich postawy. Jeśli zaś zespół do którego dołączył okaże się nietolerancyjny wobec zagrożeń i skrupulatnie przestrzegający zasad BHP, to wówczas przejmie te preferencje i będzie je stosował [5, 12].

Przygotowanie ludzi do przyjęcia nowego pracownika polega na:

- uprzedzeniu zespołu o mającym nastąpić przyjęciu nowego pracownika,
- podaniu o nim informacji np. kto to jest, jakie posiada wykształcenie, co potrafi robić,
- przekonanie członków zespołu, że swoim zachowaniem wywierają wpływ na jego przyszłe postępowanie i przedstawieniu im szczególnej roli dobrego przykładu, zwłaszcza w odniesieniu do zasad BHP,
- interweniowaniu członków zespołu, w momencie gdy nowy pracownik będzie próbował postąpić niezgodnie z przepisami BHP,
- przedstawieniu nowego pracownika poszczególnym członkom zespołu.

Przygotowanie miejsca pracy polega na stworzeniu atmosfery oczekiwania na nowego pracownika. Ważne jest, aby nowy pracownik spotkał się z materialnymi oznakami oczekiwania np. w postaci wolnego miejsca w szafce ubraniowej, oczekujących na niego narzędzi, wyposażenia ochronnego itp. Przygotowanie nowego pracownika zakłada udzielenie mu informacji o przedsiębiorstwie, poinformowanie go o obowiązujących zwyczajach, oczekujących go zadaniach, ryzyku, na jakie będzie narażony przy wykonywaniu zadań i sposobach jego redukcji oraz o możliwościach rozwoju zawodowego w zakładzie pracy.

Warunkiem szybkiej i prawidłowej adaptacji jest otrzymywanie informacji zwrotnej o wynikach pracy i czynionych postępach a także o brakach i niedociągnięciach, które trzeba wyeliminować [5, 10, 11].

13.3 PRZEBIEG ADAPTACJI ZAWODOWEJ PRACOWNIKA NA STANOWISKU ROBOTNICZYM W KWK

Adaptacja zawodowa nowozatrudnionego pracownika na stanowisku pracy rozumiana jest jako:

- czas pozwalający nowoprzyjętemu pracownikowi na zintegrowanie się z zakładem górniczym,
- okres wdrażania się pracownika w całokształt czynności zawodowych na stanowisku pracy,
- zespół celowych działań, tworzących sprzyjające warunki, umożliwiające pracownikom nowoprzyjętym uzyskanie wymaganych i oczekiwanych efektów pracy, przy jednoczesnym zagwarantowaniu bezpieczeństwa i higieny warunków pracy.

Zasady przebiegu adaptacji zawodowej przeznaczone są dla nowoprzyjętych pracowników na stanowiskach robotniczych pod ziemią i na powierzchni kopalni, określają one przebieg procesu ułatwiającego wprowadzenie pracownika nowoprzyjętego do bezpiecznej pracy w kopalni.

Adaptacja zawodowa pracowników nowoprzyjętych trwa minimum 3 miesiące, liczone od daty rozpoczęcia szkolenia wstępnego w dziedzinie BHP. Kończy się oceną przebiegu procesu adaptacji. Jeśli pracownik nowoprzyjęty nie uzyska po tym okresie pozytywnej oceny, okres ten może być wydłużony. Łączny okres procesu adaptacji nie może przekroczyć 6 miesięcy [2].

Adaptacja zawodowa dzieli się na dwa etapy:

1. Etap I – szkolenie wstępne w dziedzinie BHP przeprowadzane w formie instruktażu, na które składają się:
 - szkolenie wstępne ogólne – "instruktaż ogólny",
 - szkolenie wstępne na stanowisku pracy - "instruktaż stanowiskowy".
2. Etap II – adaptacja zawodowa w środowisku pracy.

Osoba przed przyjęciem do pracy podlega wstępnym badaniom lekarskim oraz badaniom psychologicznym. Pozytywny wynik tych badań jest jednym z warunków przyjęcia do pracy. Stosunek pracy pomiędzy pracodawcą, a pracownikiem powstaje przez zawarcie umowy o pracę. Pierwsza umowa obowiązuje na czas określony i jest to okres od 6 do 7 miesięcy, druga zawierana jest na czas nieokreślony. Przed zakończeniem umowy na czas określony pracownik zwraca się do pracodawcy z podaniem o przedłużenie z nim umowy o pracę. Pracownikowi nowoprzyjętemu zostaje wyznaczony oddział, w którym będzie świadczył pracę, zgodny z jego wykształceniem, potrzebami kopalni i obowiązującymi przepisami. W oddziale tym pracownik odbywa szkolenie wstępne w dziedzinie bhp w zakresie instruktażu stanowiskowego oraz przechodzi proces adaptacji zawodowej w środowisku pracy.

W celu odróżnienia pracowników nowoprzyjętych będących w okresie adaptacji zawodowej od pozostałych pracowników, stosowane przez nich hełmy ochronne mają kolor czerwony.

Dział Zatrudnienia i Spraw Osobowych wydaje pracownikowi nowoprzyjętemu „Kartę przebiegu procesu adaptacji zawodowej” oraz „Kartę oceny procesu adaptacji zawodowej pracownika”. Koordynacją działań związanych z przebiegiem procesu

adaptacji zawodowej zajmuje się wyznaczony przez Dyrektora ds. Pracy pracownik Działu Zatrudnienia i Spraw Osobowych. Kontrolą działań związanych z prawidłowym przebiegiem procesu adaptacji zawodowej zajmuje się wyznaczony pracownik działu BHP [2].

Jak zostało powyżej przedstawione pierwszym etapem adaptacji zawodowej nowoprzyjętego pracownika jest szkolenie wstępne w dziedzinie BHP.

Przeprowadzone jest ono zgodnie z aktualnymi przepisami oraz zasadami obowiązującymi w kopalni, w formie instruktażu ogólnego i stanowiskowego. Instruktaże realizowane są w oparciu o programy szkoleniowe zatwierdzone przez Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego.

W trakcie szkolenia wstępnego pracownicy nowoprzyjęci zatrudnieni pod ziemią przechodzą szkolenie w zakresie posługiwania się aparatem izolującym drogi oddechowe, które to szkolenie przeprowadzane jest przez Kopalnianą Stację Ratownictwa Górniczego oraz realizują wszystkie procedury związane z przyjęciem do pracy, wynikające z Karty Obiegowej Przyjęcia, wydanej przez dział Spraw Osobowych. Ponadto zostaje im przydzielone miejsce w łazni oraz wydane zostają przez oddział macierzysty dokumenty umożliwiające pobranie przysługującego sortu odzieży i obuwia roboczego.

Instruktaż ogólny przeprowadzany jest przed dopuszczeniem do wykonywania pracy nowo zatrudnionych pracowników i pozwala uczestnikom szkolenia m.in. na zapoznanie się z podstawowymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy zawartymi w kodeksie pracy, układzie zbiorowym, regulaminie pracy, z przepisami oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi w zakładzie oraz z zasadami udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku, podstawowymi informacjami o jednostce organizacyjnej w której pracuje, jej strukturach oraz regułach funkcjonowania Kompani Węglowej S.A. Czas trwania Instruktażu ogólnego wynosi 8 godzin dla pracowników zatrudnionych na powierzchni i 16 godzin dla pracowników zatrudnionych pod ziemią. Podczas instruktażu ogólnego pracownicy nowoprzyjęci zapoznani zostają z zasadami przebiegu procesu adaptacji zawodowej w środowisku pracy. Odbycie instruktażu ogólnego potwierdza wyznaczony pracownik Działu BHP, który po wydaniu pracownikowi Dziennika Instruktażu Stanowiskowego kieruje go do oddziału macierzystego, celem odbycia instruktażu stanowiskowego.

Instruktaż stanowiskowy odbywa się w wyznaczonym pracownikowi nowoprzyjętemu oddziale. Przeprowadza go wyznaczony przez kierownika oddziału pracownik – Instruktor – przeszkolony w zakresie metod udzielania instruktażu na stanowisku pracy, posiadający kwalifikacje i doświadczenie zawodowe umożliwiające mu przekazanie pracownikowi nowoprzyjętemu wymaganego zakresu wiedzy i umiejętności. Jeden instruktor może sprawować jednocześnie opiekę maksymalnie nad trzema pracownikami nowoprzyjętymi. Instruktaż stanowiskowy zapewnia uczestnikom szkolenia zapoznanie się z czynnikami środowiska pracy występującymi na ich stanowiskach pracy, ryzykiem zawodowym związanym z wykonywaną pracą, sposobami ochrony przed zagrożeniami, jakie mogą powodować te czynniki oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tych stanowiskach. Czas trwania Instruktażu stanowiskowego wynosi 5 dni dla pracowników zatrudnionych na powierzchni, i 10 dni dla pracowników zatrudnionych pod ziemią. W pierwszym dniu instruktażu stanowiskowego, pracownicy nowoprzyjęci przebrani

w odzież i obuwiu robocze spotykają się przed podjęciem pracy ze swoim instruktorem, w czasie i miejscu wskazanym przez kierownika oddziału.

Szkolenie prowadzone w formie instruktażu na stanowisku, na którym będzie zatrudniony instruowany pracownik uwzględnia następujące etapy [2]:

- rozmowę wstępną instruktora z instruowanym pracownikiem, obejmującą swoim zakresem m.in. zapoznanie się z pracownikiem, poznanie posiadanego przez niego doświadczenia zawodowego, wprowadzenie w zakres czynności, przekazanie podstawowych informacji o obowiązujących procedurach i przyjętych zwyczajach na kopalni związanych z ewidencją czasu pracy, spożywaniem posiłków i sposobem ich przechowywania, zwyczajami wynikającymi z pracy górniczej pod ziemią itp.
- pokaz i objaśnienie przez instruktora całego procesu pracy, który ma być realizowany przez pracownika,
- próbne wykonywanie procesu pracy przez pracownika przy korygowaniu przez instruktora sposobów wykonywania pracy,
- samodzielną pracę instruowanego pracownika pod nadzorem instruktora,
- sprawdzenie i ocenę przez instruktora sposobu wykonywania pracy przez pracownika.

Kierownik oddziału, w którym pracownicy nowoprzyjęci przechodzą instruktaż stanowiskowy zobowiązany jest do zapewnienia pracownikowi nowoprzyjętemu opieki ze strony instruktora w każdy dzień instruktażu. Każdorazowo pracownicy nowoprzyjęci powinni posiadać wymagane przepisami środki ochrony indywidualnej, odzież ochronną, jak również opatrunek osobisty. Każdego dnia instruktażu stanowiskowego instruktor zobowiązany jest przeprowadzić kontrolę wyposażenia pracowników nowoprzyjętych w tym, w środki i sprzęt ochrony indywidualnej. Każdorazowo w ramach instruktażu stanowiskowego pracownicy zatrudnieni na stanowiskach robotniczych na dole kopalni udają się pod opieką instruktora na zjazd na dół, na wyznaczone przez dozór oddziałowy stanowiska pracy. Natomiast pracownicy zatrudnieni na powierzchni udają się wraz z instruktorem na wyznaczone, wskazane przez osobę dozoru stanowisko pracy. W trakcie pierwszego dnia instruktażu stanowiskowego nowoprzyjęci pracownicy są informowani przez instruktorów o czasie i miejscu kolejnych spotkań przed wspólnym udaniem się na stanowisko pracy. Instruktor oraz osoba nadzorująca prowadzony w oddziale instruktaż zobowiązani są prowadzić stosowną dokumentację z przebiegu instruktażu w postaci Dziennika Instruktażu Stanowiskowego.

Drugim etapem adaptacji nowozatrudnionego pracownika jest jego adaptacja zawodowa w środowisku pracy. Poniżej, przedstawiono jej zasady [2]:

1. Po zakończeniu instruktażu stanowiskowego, a tym samym całego szkolenia wstępnego w dziedzinie bhp, pracownik nowoprzyjęty kontynuuje proces adaptacji zawodowej w środowisku pracy.
2. Proces adaptacji zawodowej pracowników nowoprzyjętych zarówno na dole jak i na powierzchni odbywa się w wyznaczonym dla pracownika oddziale, na stanowiskach wyznaczonych przez dozór oddziałowy, pod nadzorem wyznaczonego przez kierownika oddziału pracownika – opiekuna, który wdraża pracownika nowoprzyjętego w całość czynności zawodowych.
3. Opiekun może sprawować jednocześnie opiekę maksymalnie nad trzema pracownikami nowoprzyjętymi.

4. Podczas nieobecności opiekuna, kierownik oddziału wyznacza innego pracownika oddziału – opiekuna zastępującego - który przejmuje zakres uprawnień, obowiązków i odpowiedzialności opiekuna, związanych z prawidłowym prowadzeniem adaptacji zawodowej pracownika nowoprzyjętego.
5. Opiekunem zastępującym mogą być osoby wyznaczone przez kierownika oddziału, posiadające doświadczenie zawodowe, wykazujące się stosowaniem bezpiecznych metod pracy oraz posiadające umiejętności ich przekazywania, propagujące bezpieczne zachowanie w środowisku pracy, cieszące się nienagannym autorytetem wśród pozostałych pracowników. Wskazany jest, aby osoby te posiadały uprawnienia do przeprowadzania instruktażu na stanowiskach pracy.

Zakończenie procesu adaptacji zawodowej przeprowadzane jest po upływie minimum 3 miesięcy liczonych od daty rozpoczęcia szkolenia wstępnego w dziedzinie BHP. Adaptacja zawodowa kończy się przeprowadzeniem oceny procesu adaptacji nowoprzyjętych pracowników w środowisku pracy. Zasadniczym celem oceny procesu adaptacji zawodowej jest ustalenie w jakim stopniu pracownik osiąga postawione przed nim cele, a jeśli ich nie osiąga, to jakie są tego przyczyny i jak można pomóc w ich przezwyciężeniu. Oceny dokonuje Komisja Egzaminacyjna [2].

13.4 KURSY DOSKONALĄCE I PODWYŻSZAJĄCE KWALIFIKACJE ZAWODOWE

Kursy doskonalące pozwalają pracownikowi w sposób świadomy, efektywny i właściwy na wykonanie swoich zadań z coraz to bardziej zmechanizowanymi urządzeniami wykorzystywanymi w pracy pod ziemią. Istotne jest aby pracownicy zatrudnieni na stanowiskach robotniczych posiadali odpowiednie kwalifikacje i jak największy zasób wiedzy która pozwoli na bezpieczną pracę.

Jednym z pierwszych kursów jakie może ukończyć pracownik jest Kurs Kwalifikacyjny Robotnika Górniczego pod ziemią (młodszy górnik) w zakładach górniczych.

Celem kursu jest przygotowanie uczestników do pracy na stanowisku Robotnika Górniczego pod ziemią oraz zapoznanie z podstawowymi urządzeniami górnictwem i zasadami ich obsługi. W ramowym programie nauczania kursu młodszego górnika „Nowoczesne górnictwo stanowi odrębną dziedzinę wiedzy, obejmującą całokształt zagadnień związanych w wydobywaniem z ziemi kopaliny użytecznej, a więc jej poszukiwanie, udostępnianie, przygotowywanie, eksploatację i przeróbkę” [13]. Każdy kursant podczas trwania kursu poznaje i utrwala podstawowe zagadnienia górnictwa. Przede wszystkim umiejętność obsługi przenośników taśmowych i zgrzeblowych jak również obsługę kołowrotów. Pięćdziesiąt roboczo-dniówek ma na celu zapoznanie kursanta z pracą kopalni na różnych oddziałach. Ma to również za zadanie przedłużenie adaptacji zawodowej pracownika, ponieważ dalej pracownik jest pod nadzorem uprawnionego opiekuna. Ukończenie kursu z wynikiem pozytywnym uprawnia kursanta do zajmowania stanowiska młodszego górnika w kopalni.

Jednym z najważniejszych kursów kwalifikacyjnych jest Kurs na tytuł Zawodowy Górnik. Pierwszym warunkiem do uzyskania powyższego tytułu jest ukończenie kursu przygotowawczego na tytuł Zawodowy Górnik Eksploatacji Podziemnej. Kurs ma na celu przygotowanie uczestników kursu do egzaminu kwalifikacyjnego na tytuł Zawodowy

Górnika Eksploatacji Podziemnej. Zakres tematyczny kursu obejmuje wiadomości i umiejętności właściwe dla kwalifikacji w zawodzie: Górnika Eksploatacji Podziemnej.

Kurs ma na celu, dla posiadających tytuł Zawodowy Górnika Eksploatacji Podziemnej, odbycie specjalistycznego przeszkolenia przed dopuszczeniem do pracy na stanowisku Górnika. Zakres tematyczny kursu obejmuje wiadomości niezbędne do prawidłowego i bezpiecznego wykonywania czynności wynikających ze specyfiki pracy zakładu górniczego oraz stanowiska Górnika Eksploatacji Podziemnej w tym zagadnieniu z zakresu bhp oraz technologii robót górniczych. Kurs prowadzony jest w oparciu o szczegółowy plan nauczania. Szkolenie praktyczne prowadzone jest przez doświadczonych górników, posiadających odpowiednie uprawnienia instruktora. Treść szkolenia teoretycznego wiąże się z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i zarządzeniami górnictwa, posługując się przykładami charakterystycznych wypadków przy pracy w kopalni. Przy omawianiu tych wypadków podaje się przebieg zdarzenia, przyczyny powstania, skutki oraz sposoby zapobiegania. Podkreśla się jak ważna dla bezpieczeństwa ruchu zakładu górniczego i załogi jest świadomość występowania zagrożeń i właściwe wykonywanie powierzonych obowiązków, a w szczególności jakość wykonywanych prac. Wykłady prowadzą osoby o stwierdzonych kwalifikacjach na stanowiska osób dozoru w zakresie objętym programem i posiadające odpowiednie doświadczenie oraz wiedzę z zakresu programu. Wykłady uzupełnia się przykładami skutków zaniedbań, niewłaściwej pracy lub nieprzestrzegania przepisów jakie miały miejsce w górnictwie krajowym i za granicą.

Po ukończeniu kursu z wynikiem pozytywnym pracownik może zajmować stanowisko Górnika w kopalni. Co pięć lat konieczne jest odbycie jednodniowego szkolenia specjalistycznego dla osób zatrudnionych na stanowisku Górnika. Ma ono na celu przypomnienie, uzupełnienie i aktualizację wiadomości i umiejętności w szczególności z zakresu przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy związanych z wykonywaną pracą, zagrożeń związanych z wykonywaną pracą oraz metod ochrony przed tymi zagrożeniami z uwzględnieniem specyfiki stanowisk, postępowania w razie wypadku i w sytuacjach zagrożeń.

Jednym z kursów wymagających najbardziej szczególnych kwalifikacji które mogą zdobyć osoby zatrudnione na stanowisku Górnika jest Operator Samojezdnych Maszyn Przodkowych – Kombajnów Ścianowych. Celem szkolenia jest przygotowanie słuchaczy kursu do prawidłowej i bezpiecznej pracy podczas wykonywania czynności na stanowisku Operatora Kombajnów Ścianowych.

Szkolenie przeprowadzane jest na podstawie, szczegółowego programu w oparciu o materiały dotyczące aktualnie eksploatowanych urządzeń. Kurs kończy się egzaminem przed komisją kwalifikacyjną, po zdaniu którego pracownik jest przygotowany do bezpiecznej pracy na stanowisku Górnika Kombajnisty.

Najbardziej odpowiedzialnym stanowiskiem pracy w kopalni jest Górnika Strzałowy. Żeby móc pracować na tym stanowisku wymagane jest ukończenie szkolenia specjalistycznego techniki strzałowej w zakresie metod strzelania dla Górnika Strzałowego w podziemnych zakładach górniczych. Celem szkolenia jest przygotowanie słuchaczy w zakresie metod strzelania do prawidłowego i bezpiecznego wykonywania czynności na stanowisku Górnika Strzałowego w podziemnych zakładach górniczych. Szczególną

uwagę zwraca się na przestrzeganie przepisów BHP. Przed przystąpieniem grupy do zajęć, wykładowca (instruktor) omawia zagrożenia związane z wykonywaniem robót strzałowych i kontaktem z materiałami wybuchowymi i inicjującymi wybuch. Przez okres szkolenia instruktor powinien wyrobić u słuchaczy systematyczność i dokładność pracy. W szkoleniu praktycznym zwraca się uwagę na bezpieczne wykonywanie czynności przy robotach strzałowych oraz organizacji pracy. Szkolenie praktyczne powinni prowadzić instruktorzy strzałowi, posiadający zdolności przekazywania szkolonym właściwych wiadomości. Instruktor w trakcie szkolenia prezentuje prawidłowość wykonywanych czynności przez górnika strzałowego i poprzez ćwiczenia powoduje prawidłowe ich wykonywanie przez słuchaczy kursu. W pierwszych pięciu latach pracy jeżeli pracownik specjalizuje się na danym oddziale można go przeszkolić jeszcze przez szereg kursów dających uprawnienia do bezpiecznej i prawidłowej pracy na danym stanowisku.

13.5 PODSUMOWANIE

„Zachowanie bezpieczeństwa pracy w górnictwie od dziesiątków lat stanowi jeden z podstawowych elementów działalności kopalń, a także zakładów zaplecza technicznego, wykorzystujących środki niezbędne do eksploatacji złóż” [1]. Wieloletnie badania i doświadczenia wykazują, że w górnictwie podziemnym nie jest możliwa eliminacja zdarzeń wypadkowych, dlatego że decyduje o nich wiele elementów, a przede wszystkim warunki naturalne, w jakich musi być prowadzone wydobywanie przez człowieka.

Dlatego tak ważnym i godnym uwagi zagadnieniem jest proces adaptacji zawodowej oraz odpowiedni i adekwatny do potrzeb system szkoleń i kursów podnoszących kwalifikacje pracowników, a tym samym wpływających na poprawę bezpieczeństwa pracy w przedsiębiorstwie. Jak przedstawiono w prezentowanym artykule system szkoleń i kursów podnoszących kwalifikacje pracowników w górnictwie węgla kamiennego jest szeroko rozwinięty i bardzo zróżnicowany.

W trakcie 5 lat pracy poprzez szkolenia obowiązkowe dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz szkolenia i kursy podnoszące kwalifikacje zawodowe, znacznie wzrasta wiedza i świadomość pracownika na temat bezpieczeństwa pracy dotyczącego specyficznego środowiska w jakim pracuje, a także sposobów przeciwdziałania zagrożeniom i zachowania się w niebezpiecznych sytuacjach.

Wyszkolenie w pracownikach potrzeby bezpiecznej pracy wynikającej z przekonania, że stosowanie obowiązujących metod zmniejsza bądź eliminuje ryzyko utraty życia lub zdrowia i powoduje, że postępowanie zgodne z obowiązującymi wzorcami jest odczuwane jako satysfakcjonujący symptom kompetencji zawodowych, a także rozumienia że dyscyplina w przestrzeganiu zasad bezpieczeństwa jest obowiązkowa w tak wymagającej pracy jaką jest praca pod ziemią, stanowi jedno z najważniejszych zadań w podnoszeniu bezpieczeństwa pracy [5, 12].

LITERATURA

- [1] Ćwięk B.: Podstawowe zasady bezpiecznego zachowania w wyrobiskach górniczych, Wydawnictwo Górnicze Sp z o.o., Katowice, 2011.
- [2] Dokumenty wewnętrzne KWK.

- [3] Gembalska-Kwiecień A.: Czynniki ludzkie w powodowaniu błędów podczas pracy. „Praca Zdrowie Bezpieczeństwo”, Katowice, nr 1/2005.
- [4] Gembalska-Kwiecień A.: Prawidłowe kształtowanie środowiska pracy jako jeden z elementów podnoszenia bezpieczeństwa pracy, w: Systems Supporting Production Engineering, monograph editors: W. Biały, J. Kaźmierczak, PKJS Gliwice 2013.
- [5] Gembalska-Kwiecień A.: Analiza funkcjonowania systemu zarządzania bezpieczeństwem pracy w górnictwie węgla kamiennego na przykładzie wybranej kopalni ze szczególnym uwzględnieniem partycypacji pracowników” w : Górnictwo perspektywy, zagrożenia. BHP oraz ochrona i rekultywacja powierzchni, monografia: J. Białek, R. Mielimąka, A. Czerwińska-Lubszczyk, Gliwice 2014.
- [6] Gembalska-Kwiecień A.: Influence of employees attitudes and behaviour on safety culture in company, w: Systems Supporting Production Engineering, monograph editors: W. Biały, J. Kaźmierczak, PKJS . Gliwice, 2012.
- [7] Gembalska-Kwiecień A.: Szkolenia z bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie w ocenie pracowników, w: Śląskie Wiadomości Elektryczne, Katowice nr 6, (105) 2012.
- [8] Główny Urząd Statystyczny, Departament Demografii i Rynku Pracy, „Monitorowanie rynku pracy”, Warszawa, 2014.
- [9] Lewandowski J.: Zarządzanie bezpieczeństwem pracy w przedsiębiorstwie. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2000.
- [10] Rączkowski B.: BHP w praktyce, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk, 2005.
- [11] Studenski R.: Teorie przyczynowości wypadkowej i ich empiryczna weryfikacja. Główny Instytut Górnictwa, Katowice, 1986.
- [12] Studenski R.: Organizacja bezpiecznej pracy w przedsiębiorstwie. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1996.
- [13] Smalcerz W.: Materiał szkoleniowy dla kursu „młodszy górnik”, Wydawnictwo PPUH Wilrbook, Katowice, 2009.

Dr Anna Gembalska-Kwiecień

E-mail: Anna.Gembalska-Kwiecien@polsl.pl

Rozdział 14

PARTYCYPACJA PRACOWNIKÓW W SYSTEMIE ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM PRACY W GÓRNICTWIE WĘGLA KAMIENNEGO, SZANSĄ NA POPRAWĘ WEWNĘTRZNEJ ORGANIZACJI PRZEDSIĘBIORSTWA I BEZPIECZEŃSTWA PRACY

14.1 WPROWADZENIE

Metody i techniki zapobiegania wypadkom przechodziły wiele kolejnych zmian, uwarunkowanych poglądami na temat przyczyn wypadków. Przejście od fatalizmu do nowoczesnej profilaktyki wypadkowej i zarządzania bezpieczeństwem było dokonywane stopniowo poprzez poznawanie przyczyn zdarzających się wypadków oraz roli człowieka w ich powodowaniu. Jednak czynnikiem najważniejszym w kreowaniu nowoczesnych zasad zapobiegania wypadkom przy pracy było narastanie świadomości o możliwościach podejmowania skutecznych działań profilaktycznych zapobiegającym stratom ludzkim i materiałowym. Człowiek musiał wpierw poznać otaczającą go przyrodę, aby mógł zrozumieć, że wypadki nie są skutkiem fatalistycznej siły wyższej, ale wynikają z jego własnych błędów, możliwych zarówno do przewidzenia, jak i do uniknięcia.

W miarę zdobywania informacji o przyczynach wypadków, teorie i poglądy wyjaśniające ich genezę ulegały modyfikacji. W początkowym okresie postrzegano je jako zdarzenia przypadkowe lub skutek pojawienia się w układach technicznych nieprzewidywalnej siły wyższej, określonej łacińską nazwą „vis maior”. Potem dostrzeżono (Heinrich, Benner) udział człowieka w powodowaniu wypadków, a następnie ich sekwencyjny przebieg [3, 4, 11, 21]. Umożliwiło to zbudowanie „łańcuchowego” modelu wypadku ujmowanego jako następstwo błędów popełnianych z powodu deficytu motywacji, wiedzy i doświadczenia, skutku specyficznych cech osobowości, stanu zdrowia lub zadań nadmiernie trudnych w sytuacjach stresujących [7, 8, 9, 21]. Zgodnie z współczesnymi koncepcjami zarządzania bezpieczeństwem zalecane jest stosowanie profilaktycznych działań technicznych, organizacyjnych i psychologicznych. Poza dotychczasowymi działaniami techniczno-organizacyjnymi, istotne stało się wyposażenie ludzi w wiedzę, doświadczenie, a zwłaszcza w motywację do podejmowania bezpiecznych zachowań oraz unikanie ryzyka.

14.2 ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM JAKO ELEMENT ZARZĄDZANIA PRZEDSIĘBIORSTWEM

R.W. Gryfin twierdzi, że „definicje zarządzania są zapewne równie liczne jak książki na ten temat” [10]. Oznacza to istnienie zróżnicowanego podejścia do problematyki zarządzania. W odbiorze społecznym zarządzanie łączy się głównie z rządzeniem rozumianym jako sprawowanie władzy – podejmowanie decyzji. Według R.W. Griffina „Zarządzanie jest zbiorem działań obejmujących: planowanie i podejmowanie decyzji, organizowanie, przewodzenie, tj. kierowanie ludźmi i kontrolowanie skierowanych na zasoby organizacji (ludzkie, finansowe, rzeczowe, informatyczne) z zamiarem osiągnięcia celów organizacji w sposób sprawny i skuteczny” [10]. Zgodnie z podaną definicją działania związane z realizacją celu noszą nazwę zarządzania. Istota problemu tkwi w metodach jak dany cel osiągnąć w sposób sprawny i skuteczny.

Bezpieczeństwo jest stanem, w którym obiekt chroniony wolny jest od wpływu zagrożeń. W warunkach rzeczywistych bezpieczeństwo jest stanem pożądanym (granica naszych dążeń), ale mało prawdopodobnym (eliminacja wszystkich zagrożeń). Z tego względu zachodzi konieczność określenia warunków, które mogą być uważane za stan bezpieczny. Konieczność wyznaczenia granicy jest powodem opracowywania przepisów i zaleceń. Przykładem tego jest ustawodawstwo pracy, w którym ustala się warunki pracy, chroniące interes pracownika jako osoby słabszej w stosunku do pracodawcy [13].

Podstawowym celem zarządzania bezpieczeństwem jest ochrona zdrowia i życia ludzi – w sposób sprawny i skuteczny. Wymaga to zastosowania odpowiednich metod uwzględniających istniejące uwarunkowania.

Według R. Studenskiego zarządzanie bezpieczeństwem jest działalnością praktyczną, interdyscyplinarną, wykorzystującą wiedzę z zakresu teorii systemów, organizacji i zarządzania, profilaktyki wypadkowej i chorobowej, psychologii a także ergonomii w tworzeniu bezpiecznych warunków pracy i podnoszeniu zdolności oraz motywacji ludzi do stosowania zasad bezpieczeństwa w pracy i poza nią [21].

Zdaniem J. Lewandowskiego zarządzanie bezpieczeństwem to zespół funkcji zarządzania, który jest decydujący w określaniu i wdrażaniu polityki bezpieczeństwa w zakładzie pracy [12].

Z. Pawłowska pisze, że zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy obejmuje te aspekty ogólnego zarządzania, które wiążą się z rozwijaniem i realizacją polityki bezpieczeństwa i higieny pracy. Sprawność tego zarządzania jako umiejętne sterowanie zasobami, procesami i informacjami celu osiągnięcia zamierzonych rezultatów, ma decydujący wpływ na osiągnięty poziom bezpieczeństwa higieny pracy [16].

Według D. Petersena zarządzanie bezpieczeństwem, w znaczeniu ogólnym, składa się: ocenianie stanu bezpieczeństwa, tworzenie programów redukcji wypadkowości i zachorowalności zawodowej, zarządzanie środkami materialnymi do wydatkowania na wymienione cele, monitorowanie i korygowanie realizacji celów założonych w programach prewencyjnych [18]. W węższym znaczeniu obejmuje czynności związane z analizowaniem, projektowaniem oraz monitorowaniem funkcjonowania systemu bezpieczeństwa, a także tych jego elementów składowych, które mają wpływ na wielkość ryzyka utraty życia lub zdrowia [15].

Misją zdecydowanej większości przedsiębiorstw jest wypracowanie zysku lub co najmniej osiągnięcie zadowolenia z prowadzonej działalności. Działania związane z zapewnieniem bezpieczeństwa są postrzegane jako dodatkowe obciążenie przedsiębiorstwa. Z tego względu, mimo werbalnej deklaracji o priorytecie bezpieczeństwa nad produkcją, bezpieczeństwo zajmuje niską pozycję w hierarchii priorytetów przy podejmowaniu decyzji w przedsiębiorstwach. W badaniach Gasparskiego, dyrektorom naczelnym przedsiębiorstw przedstawiono listę 12 kryteriów, którymi można kierować się przy podejmowaniu decyzji [7].

Najważniejsze priorytety to: zysk, rozwój przedsiębiorstwa, możliwość wykorzystania mocy produkcyjnych, zarobki załogi. Kryterium „bezpieczeństwa pracy” znalazło się na 9 miejscu, wyprzedzając tylko: prestiż przedsiębiorstwa, własną satysfakcję z nowości, uznania przełożonych.

Niską pozycję bezpieczeństwa pracy można tłumaczyć brakiem wiedzy lub możliwości doboru metod profilaktycznych powodujących obniżenie strat wynikających z aktywizacji zagrożeń. Nakłady ponoszone przez pracodawców na wypełnienie wymagań prawnych traktowane są jako nadmierne obciążenie przedsiębiorstw. Według Dyrektywy 89/391/EWG „zwiększenie bezpieczeństwa, doskonalenie higieny i ochrony zdrowia podczas pracy jest celem, który nie powinien być podporządkowany względem czysto ekonomicznym”. Porównując wyniki badań, przepisów i zaleceń można sformułować stanowisko, że efektywne zarządzanie bezpieczeństwem nie jest możliwe bez oceny ekonomicznych skutków braku bezpieczeństwa oraz bez prognozy prawdopodobnych strat wywołanych zaniechaniem niezbędnych działań profilaktycznych.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że coraz więcej zakładów górniczych dostrzega potrzebę opracowania i wdrażania nowoczesnych zasad i systemów zarządzania bezpieczeństwem pracy.

14.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SYSTEMU ZARZĄDZANIA BHP

System Zarządzanie Bezpieczeństwem i Higieną Pracy w przedsiębiorstwach nabiera coraz większego znaczenia z uwagi na rosnącą świadomość i ważność problemów związanych z bezpieczeństwem, nie tylko w otoczeniu organizacji, ale także w najważniejszym zasobie przedsiębiorstwa tj. zasobie ludzkim.

Osobiste zaangażowanie najwyższego kierownictwa jest niezbędnym warunkiem osiągnięcia sukcesu, jakim jest wdrożony i skutecznie funkcjonujący system zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Aby wszystko odbywało się prawidłowo i sprawnie najwyższe kierownictwo powinno wykazywać silne i wyraźne przywództwo oraz zaangażowanie w działaniach na rzecz BHP.

Polityka bezpieczeństwa i higieny pracy jest swoistą deklaracją organizacji dotyczącą jej intencji i zasad odnoszących się do ogólnych efektów działalności w zakresie BHP. Określa ona ramy do działania i ustalania celów organizacji dotyczących zarządzania BHP.

Polityka BHP winna wyrażać zobowiązanie organizacji do:

- zapobiegania zdarzeniom potencjalnie wypadkowym, chorobom zawodowym, i wypadkom przy pracy,
- dążenia do ciągłej poprawy stanu BHP,

- realizacji wymagań przepisów prawnych, a także innych wymagań dotyczących organizacji,
- ciągłego doskonalenia wszelkich działań w zakresie BHP,
- zagwarantowanie właściwych zasobów i środków do wdrażania polityki,
- uwzględnienia roli pracowników i ich zaangażowania w działaniach na rzecz BHP oraz podnoszenia ich kwalifikacji.

Najwyższe kierownictwo jest odpowiedzialne, za określenie, udokumentowanie, wdrażanie i aktualizację polityki BHP, jak również ogłoszenie jej wszystkim pracownikom i zapewnienie, aby była przez nich zrozumiana [17].

Każda organizacja powinna najpierw określić, a następnie udokumentować plany działań ukierunkowanych na osiągnięcie celów dotyczących obszaru bezpieczeństwa i higieny pracy. Do celów tych zalicza się cele zarówno ogólne jak i szczegółowe dotyczące BHP na wszystkich poziomach zarządzania wewnątrz danej organizacji. Cele te muszą być spójne z polityką bezpieczeństwa i higieną pracy, a zwłaszcza z zobowiązaniem kierownictwa do ciągłego doskonalenia systemu zarządzania BHP i do zapobiegania chorobom i wypadkom zawodowym.

Plany te powinny swoim zasięgiem obejmować wyznaczanie osób odpowiedzialnych za osiągnięcie celów, określenie wszelkich potrzebnych środków do osiągnięcia celów jak również wyznaczenie terminów osiągnięcia celów. Plany te powinny być okresowo przeglądane i w miarę potrzeby korygowane, zwłaszcza w przypadku wprowadzania zmian.

W każdej organizacji powinien zostać wyznaczony przedstawiciel najwyższego kierownictwa, który niezależnie od innych obowiązków powinien mieć wyznaczony zakres zadań, uprawnień i odpowiedzialności dzięki którym: będzie mógł zapewnić, że system zarządzania BHP został ustanowiony, wdrożony i utrzymywany jest zgonie z obowiązującymi wymaganiami, oraz będzie zdolny przedstawić najwyższemu kierownictwu wszelkie sprawozdania z funkcjonowania systemu zarządzania BHP w celu dokonania przeglądu i doskonalenia go.

Spośród grona najwyższego kierownictwa należy wyznaczyć osobę, które będzie odpowiedzialna za promowanie współudziału wszystkich członków organizacji działań na rzecz BHP. W celu zapewnienia efektywnego zarządzania BHP powinny zostać określone, udokumentowane i zakomunikowane zadania, a także uprawnienia, odpowiedzialności i wzajemne zależności personelu zarządzającego BHP i wszystkich pracowników organizacji [17].

Do wdrożenia, funkcjonowania oraz nadzorowania systemu bezpieczeństwa i higieny pracy kierownictwo powinno zapewnić niezbędne zasoby finansowe, rzeczowe, technologie oraz zasoby ludzkie posiadające odpowiednie specjalistyczne umiejętności i wiedzę. Organizacja powinna określić i utrzymywać procedury ustalenia potrzeb dotyczących szkoleń w zakresie BHP oraz wszelkich sposobów ich realizacji. Wszystkie występujące w organizacji programy szkoleniowe powinny być całkowicie dostosowane do potrzeb poszczególnych grup zatrudnionych osób. Pracownicy organizacji powinny zostać uświadomienia o wszelkich ewentualnych zagrożeniach mogących wystąpić w całej organizacji, o korzyściach z eliminacji tychże zagrożeń i ograniczenia ryzyka zawodowego. Powinni mieć świadomość swoich zadań i odpowiedzialności, procedur i wymagań zgodnych z systemem i polityką BHP, łącznie z wymaganiami dotyczącymi gotowości

reagowania na wypadki przy pracy i awarie. Jak również wszystkich możliwych konsekwencji wynikających z nieprzestrzegania procedur.

Pracownicy wykonujący zadania, które mogą być związane z zagrożeniami dla nich samych lub dla innych pracowników w organizacji lub spoza niej, powinni posiadać właściwe kompetencje udokumentowane wykształceniem, wyszkoleniem bądź doświadczeniem odpowiednio do określonych wymagań w zakresie BHP.

Każda organizacja powinna wdrożyć i stosować różnego rodzaju metody motywowania swoich pracowników do ich angażowania się w działania na obszarze poprawy BHP.

W organizacji powinny istnieć i być utrzymywane i udokumentowane procedury dotyczące wewnętrznego komunikowania się ze sobą, przekazywania informacji na temat BHP, na temat zagrożeń związanych z działaniem organizacji wszystkich pracowników na każdym szczeblu i we wszystkich komórkach organizacyjnych [17].

Stworzenie i wdrożenie systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy to dopiero początek do poprawy BHP w organizacji. Aby system ten działał efektywnie, przez dłuższy okres czasu musi być nadzorowany czyli monitorowany, w trakcie którego przeprowadzane są kontrole i audyty. Kontrola ma na celu sprawdzenie warunków środowiska pracy, pomiarów niektórych wielkości tego środowiska oraz przestrzegania obowiązujących zasad BHP.

Audyt dotyczy oceny poziomu bezpieczeństwa pracy i podejmowanych przez organizację działań, które powinny prowadzić do zmniejszenia zagrożenia i obniżenia poziomu ryzyka zawodowego. Podstawowym zadaniem audytu jest całościowa ocena systemu funkcjonowania bezpieczeństwem pracy, stwierdzenie ewentualnych uchybień kierownictwa i ich usunięcie.

W każdej organizacji powinny istnieć procedury dotyczące działań korygujących i zapobiegawczych. Powinny one obejmować identyfikację i analizę przyczyn każdej niezgodności z obowiązującymi zasadami BHP, a także podejmowanie działań prowadzących do zmniejszenia negatywnych skutków występujących nieprawidłowości. Wszelkie podejmowane działania korygujące i zapobiegawcze związane z systemem BHP są sprawdzane pod względem swojej skuteczności co zostaje następnie udokumentowane [17].

Takie dane zebrane ze wszystkich przeprowadzonych kontroli i audytów, jak również dokumenty związane z zaproponowanymi działaniami korygującymi są ważnymi informacjami dla organizacji.

14.4 FORMY ZAANGAŻOWANIA PRACOWNIKÓW W SYSTEM ZARZĄDZANIA

Według B. Błaszczyk można wyróżnić trzy poziomy partycypacji: współdecydowanie, konsultowanie oraz informowanie.

Współdecydowanie jest najszerszym poziomem partycypacji. Charakteryzuje się dużym zaangażowaniem pracownika w proces decyzyjny. Pracownik ma możliwość wyrażenia swego sprzeciwu czyli zawetowania decyzji niekorzystnych dla siebie, a jego opinia jest brana pod uwagę przy ostatecznych posunięciach [2].

Konsultowanie czyli „zasięganie porady, wspólne radzenie się” [20] jest kolejnym poziomem partycypacji. Pracownicy mają mniejszy wpływ na podejmowaną decyzję. Konsultacje z pracownikami lub ich przedstawicielami „mogą być dla kierownictwa obligatoryjne lub dobrowolne, jak również może istnieć obowiązek konsultowania

pewnych decyzji lub blokada wykonalności pewnych decyzji w przypadku braku porozumienia osiągniętego w wyniku konsultacji” [14].

Ostatnim poziomem partycypacji jest informowanie, charakteryzujące się niskim wpływem pracownika na podejmowaną decyzję oraz małym jego zaangażowaniem. W firmie może, podobnie jak w przypadku konsultowania, występować obowiązek informowania pracownika o podejmowanych decyzjach, zanim zostaną one podjęte lub może to odbywać się na zasadzie dobrowolności. Jednakże z punktu widzenia partycypacji ważne jest, aby dany pracownik został o tym poinformowany.

Poziomy partycypacji można podzielić również na pasywne i aktywne formy czyli współdziałanie i współdecydowanie. W obrębie współdziałania możemy wyszczególnić:

- informowanie (przejawiające się prawem do uzyskania informacji),
- wysłuchiwanie (obejmujące skargi, różnego rodzaju postulaty),
- wypowiedzanie się (ujawnianie swojego zdania na dany temat oraz doradztwo).

Natomiast we współdecydowaniu można wyróżnić: prawo sprzeciwu (możliwość wetowania decyzji), prawo wyrażania zgody (zatwierdzania decyzji akceptowanych przez pracownika), prawo do wspólnego rozstrzygania (aktywny udział w rozwiązywaniu problemów) oraz prawo do wyłącznego stanowienia (samodzielność podejmowania decyzji).

Można wyróżnić również trzy zasadnicze rodzaje partycypacji:

- partycypacja pełna – ma charakteryzuje się tym, że każdy z zatrudnionych ma wpływ na proces decyzyjny. Jego zdanie, wyrażona opinia są uwzględniane i mają odzwierciedlanie w postanowieniu końcowym,
- partycypacja częściowa – w organizacji istnieją co najmniej dwie grupy decyzyjne, które mają możliwość brania udziału w dyskusjach, jednak prawo podjęcia końcowej decyzji ma tylko jedna z nich,
- pseudo partycypacja – przejawem partycypacji jest tu konieczność otrzymania przez osobę zatrudnioną szerokiego i jednoznacznie brzmiącego uzasadnienia podjęcia takiej decyzji.

Stworzenie odpowiedniego klimatu umożliwiającego rozwój i prawidłowe funkcjonowanie narzędzi partycypacyjnych uzależnione jest od kilku zasadniczych warunków, które są ze sobą wzajemnie powiązane.

Pierwszym istotnym czynnikiem jest proces rekrutacji. Przy doborze kadry pracowników należy zwrócić uwagę nie tylko na ich odpowiednie kwalifikacje zawodowe czy doświadczenie, ale również na cechy charakteru, które sprzyjałyby zastosowaniu partycypacyjnego stylu kierowania. Wśród tych cech można wyszczególnić: pragnienie niezależności i swobody działania, chęć przyjęcia odpowiedzialności za podejmowanie decyzji, identyfikacja z celami organizacji, wiedza i doświadczenie wystarczające do radzenia sobie z problemem, doświadczenie z poprzednimi przełożonymi powodujące pozytywne nastawienie do uczestniczącego stylu kierowania [19].

Kolejnym warunkiem jest praca zespołowa, polegająca na „zbiorowym wysiłku skierowanym na realizację wspólnych zamierzeń” [1]. Zespołowość musi się opierać na wzajemnym zaufaniu osób wchodzących w skład grupy, pozytywnych relacjach między przełożonymi a pracownikami, wzajemnym poszanowaniu i uznaniu, że sukces zależy od wszystkich.

Partycypacja pociąga za sobą szereg zmian w organizacji, które bardzo często są niechętnie odbierane przez kierowników oraz pracowników i mają ogromny wpływ na style kierowania praktykowane w przedsiębiorstwie. Istnieje kilka sposobów, mających na celu ograniczenie tego negatywnego aspektu partycypacji:

- doprowadzenie do akceptacji zmian przez pracowników – przekonanie ich o korzyściach wynikających z wprowadzania zmian, zaangażowanie pracowników w proces wprowadzania zmian (partycypacja rzeczywista),
- zachęcanie do nowych pomysłów – stworzenie klimatu w organizacji, który umożliwiałby pracownikom wyjawianie swoich pomysłów, życzliwe przyjmowanie każdego pomysłu wychodzącego ze strony pracowników oraz wdrażanie rozwiązań zasygnalizowanych przez pracowników,
- ułatwienie wzajemnych kontaktów – odpowiednia komunikacja między grupami, współpraca między grupami, swoboda przepływu informacji,
- tolerowanie niepowodzeń – w przypadku rozczarowania powstałego w wyniku niepowodzeń należy unikać nagan, a w zamian udzielać dodatkowych porad, rozmawiać na temat ujawnionego problemu,
- ustalenie jasnych celów i zapewnienie swobody ich osiągania – w partycypacyjnym stylu kierowania musi występować u pracowników pewien margines swobody w podejmowaniu decyzji, który umożliwi im wykazanie się swoimi kwalifikacjami oraz umiejętnościami,
- zapewnienie uznania – dzięki temu pracownicy mają świadomość, że ich wysiłek został zauważony i doceniony, a wszelkiego rodzaju nagrody będą stanowiły zachętę do dalszego angażowania się w sprawy firmy.

Następnym warunkiem umożliwiającym prawidłowy rozwój partycypacji jest odpowiedni system informacyjno-komunikacyjny. Brak dostępu lub też utrudnianie dostępu do informacji może stanowić ogromną barierę w rozwiązywaniu problemów. „Brak informacji oznacza w praktyce brak wpływu na bieg wydarzeń, stąd wadliwy system informowania i komunikacji między komórkami organizacyjnymi uniemożliwia w ogóle zjawisko partycypacji” [6]. Komunikacja natomiast jest konieczna do zweryfikowania i oceny uzyskanych informacji.

Treść i organizacja pracy również jest bardzo ważnym czynnikiem wpływającym na rozwój partycypacji. Zaangażowanie pracowników w proces decyzyjny jest możliwe w sytuacji, gdy wykonywana praca nie jest monotonna oraz rutynowa. W przypadku wykonywania pracy, w obrębie narzuconych procedur, pracownik wykonuje pracę odtwórczą. Natomiast w sytuacji, gdy umożliwi mu się pewną swobodę działania, pojawia się twórczy element w wykonywanej pracy.

Kolejnym elementem mającym znaczący wpływ na partycypację jest proces wprowadzania zmian. Ludzie z reguły narzekają i komentują wprowadzane zmiany. Głównymi przyczynami takiego zachowania są:

- nawyki – pracownikom wygodniej pracuje się w znanych warunkach, gdzie praca jest już przyzwyczajeniem,
- konformizm – ludzie lubią podporządkować się akceptowanym sposobom pracy i zachowania, wszelkie zmiany środowiska pracy są dla nich podejrzane i wywołują niepokój,

- nieporozumienie – w efekcie słabej komunikacji może okazać się, że pracownicy nie rozumieją wprowadzanych zmian i uważają, że w ich konsekwencji mogą dużo stracić,
- zagrożenie własnych interesów – ludzie rzadko wierzą, że wprowadzana zmiana może przynieść im jakiekolwiek indywidualne korzyści, mają tendencje do wyłapywania negatywów zmiany, niż jej pozytywów,
- pogłoski – zmiany poprzedzone są bardzo często różnego rodzaju pogłoskami, plotkami, które niestety wyolbrzymiają negatywne strony planowanego przedsięwzięcia,
- brak zaangażowania – zmiany, które są narzucone pracownikom bez możliwości ich przedyskutowania bardzo często są przez nich negatywnie odbierane oraz nie wykazują oni zainteresowania nimi [14].

Aby zmniejszyć opór pracowników pojawiający się podczas wprowadzania zmian można zastosować partycypacyjne metody przekonywania.

Ostatnim warunkiem umożliwiającym występowanie partycypacji jest wykorzystanie i podnoszenie kwalifikacji zawodowych oraz ich rozwój. Pracownicy o wysokich kwalifikacjach znacznie częściej i aktywniej angażują się w procesy decyzyjne, jednak z drugiej strony partycypacyjny styl kierowania umożliwia osobą o niższych kwalifikacjach ich rozwój oraz możliwość wykazywania się.

14.5 KORZYŚCI WYNIKAJĄCE Z PARTYCYPACJI PRACOWNIKÓW W SYSTEM ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM

Najwyższe kierownictwo każdej jednostki organizacyjnej musi sobie uświadomić, że „zarządzanie jest po prostu zbyt ważne żeby zostawić je kierownikom i zachęcać pracowników do współpracy” [10, 12]. Termin „zarządzanie” w tym kontekście odnosi się zarówno do całej organizacji, jak i do spraw związanych z bezpieczeństwem. Wszystkie możliwości zaangażowania pracownika w sprawy firmy, a zwłaszcza te które są związane z zarządzaniem bezpieczeństwem, wpływają na wzrost integracji pracowników z firmą i przynoszą wiele korzyści.

Współudział pracowników w podejmowaniu decyzji związanych z bezpieczeństwem, wpływa na zwiększenie zadowolenia z wykonywanej pracy oraz powoduje, że dana osoba utożsamia się z firmą. Angażowanie pracowników w problemy związane nie tylko z ich codziennymi obowiązkami powoduje, iż oni sami zaczynają poszerzać horyzonty zainteresowań i zastanawiać się nad poprawą panujących warunków pracy. Świadomość tego, że mają wpływ na funkcjonowanie przedsiębiorstwa, daje im satysfakcję oraz chęć do działania. Jednak, aby pracownik chciał się zaangażować w sprawy organizacji musi uzyskać z tego tytułu pewne korzyści, do których bardzo często zaliczamy pieniądze, wszelkiego rodzaju pochwały ze strony kadry kierowniczej, poczucie uznania, niezależności lub też możliwość własnego rozwoju. Należy także zaspokoić potrzebę podmiotowości pracowników, poprzez przyznanie im należnego miejsca w organizacji i uwzględnienia ich interesów we wszystkich poczynaniach przedsiębiorstwa” [2]. Możliwość współdecydowania powoduje, że pracownicy kształtują w sobie niestandardowe oraz kreatywne zachowania, co implikuje często niestandardowym podejściem do rozwiązywanych zadań.

Przedsiębiorstwo, dzięki zaangażowaniu pracowników tylko na tym zyskuje, ponieważ spowodowany partycypacją wzrost satysfakcji pracowników z wykonywanej pracy przekłada się na ich efektywność i wydajność, a tym wydajność firmy. Dowodem na to są badania przeprowadzone przez Europejską Fundację Poprawy Warunków Życia i Pracy w ramach projektu EPOC – „Pracownicza bezpośrednia partycypacja w zmianie organizacyjnej”. Projekt dotyczył 10 państw Unii Europejskiej i został zrealizowany w latach 1993-1998. Uzyskane wyniki potwierdziły ekonomiczne korzyści dla firm wynikające z partycypacji pracowników. Stwierdzono, że w wyniku zaangażowania pracowników nastąpiło zmniejszenie kosztów (w około 40% prywatnych firm), poprawa jakości (w około 90% firm), wzrost produkcji (w około 40% firm), spadek zachorowań (w około 30% firm) czy też spadek absencji (w około 35% firm) [18]. Aby przedsiębiorstwa uzyskiwały jeszcze lepsze wyniki z tego zakresu powinny pamiętać o możliwościach czerpania korzyści z partycypacji już w trakcie przeprowadzania procesu rekrutacji. Nie należy zwracać uwagi tylko i wyłącznie na wykształcenie i doświadczenie, ale również na osobowość kandydata. Osoby z odpowiednimi cechami charakteru mogą stanowić ważne ogniwo w rozwoju firmy. Reasumując powyższe korzyści firma może osiągnąć tylko i wyłącznie dzięki odpowiednio dobranej kadrze pracowniczej, charakteryzującej się twórczym myśleniem i kreatywnością, które stanowią podstawę innowacyjności działania.

Partycypacja pracowników w system zarządzania bezpieczeństwem oprócz wyżej wymienionych korzyści ma duży wpływ na poprawę funkcjonowania tego systemu. Zaangażowanie pracowników w działania związane z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz możliwość samodzielnego podejmowania decyzji powoduje, że pracownicy utożsamiają się z firmą i decyzjami, które podejmują. Dlatego też powinno się w firmie rozwijać system partycypacyjny, kładąc większy nacisk na bezpośrednie uczestnictwo pracowników w sprawy związane z systemem, gdyż mogą oni nie tylko pomóc w rozwiązywaniu problemów ale i wpłynąć na lepsze działanie wdrożonego systemu.

14.6 CHARAKTERYSTYKA BADANEGO PRZEDSIĘBIORSTWA

Badania przeprowadzono w jednej z pięciu kopalń grupy Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. Zasadniczą działalnością JSW S.A. i kopalń do niej przynależnych jest wydobywanie, przeróbka i sprzedaż węgla ortokoksowego, który jest głównym surowcem w procesie produkcji koksu metalurgicznego [5].

Procesy odnoszące się do realizowanych wyrobów odbywają się w warunkach nadzorowanych co zapewnione zostaje dzięki działającemu monitoringowi tych procesów. Podstawowym produktem handlowym oferowanym przez kopalnię jest węgiel ortokosowy typu 35. Węgiel ten charakteryzuje się wysoką czystością, i niską zawartością wilgoci, siarki, fosforu i popiołu oraz bardzo dobrymi własnościami koksotwórczymi. Właściwości te sprawiają, że węgiel ten jest stosowany jako niezbędny surowiec w procesie produkcji najwyższej jakości koksu hutniczego, który posiada niską reaktywność i wysoką wytrzymałość mechaniczną. Kopalnia produkuje także wysokokaloryczne miały węglowe do celów energetycznych, a także małe ilości węgla sortymentowych: groszku, mułu i niesortu [5].

14.7 WNIOSKI KOŃCOWE Z PRZEPROWADZONYCH BADAŃ

Badanie ankietowe dotyczyło Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy, a jego celem było poznanie opinii pracowników na temat funkcjonującego w ich firmie systemu SZBHP oraz przeprowadzenie analizy zachowań i postaw pracowników kopalni odnośnie bezpieczeństwa i higieny pracy. Badanie to, miało pomóc w zidentyfikowaniu głównych problemów oraz korzyści wynikających z wdrożenia systemu. Do uzyskania potrzebnych informacji została wykorzystana anonimowa ankieta zawierająca 18 pytań. Badanie ankietowe zostało przeprowadzone w grupie 100 osób, byli to pracownicy fizyczni, zatrudnieni pod ziemią, mężczyźni. Średnia wieku ankietowanych kształtowała się na poziomie 33 lat [5]. 87% ankiet nadawało się do opracowania.

W wyniku przeprowadzonych badań wyciągnięto następujące wnioski:

1. Badania przeprowadzone w KWK dotyczące analizy wypadkowości pokazują że wprowadzenie Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem przyczyniło się do zmniejszenia liczby wypadków. Najczęściej występującymi chorobami zawodowymi w badanym przedsiębiorstwie jest pylica płuc i uszkodzenie słuchu. Rzadziej występujące choroby to przewlekłe choroby narządu ruchu, zespół wibracyjny został wyeliminowany do pojedynczych przypadków w wyniku automatyzacji prac ręcznych. W przypadku chorób zawodowych można zauważyć tendencję spadkową [5].
2. Aby zmniejszyć liczbę występujących chorób zawodowych w KWK opracowano wspólnie z Instytutem Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego w Sosnowcu, projekty profilaktyki. W wyniku podjętej współpracy i przeprowadzonych szkoleń, rozpoznania i systemowej profilaktyki liczba chorób zawodowych związanych z uszkodzeniem słuchu uległa ustabilizowaniu [5].
3. Analiza dokumentów jak i wywiad przeprowadzony z Inżynierem ds. bezpieczeństwa wykazał że Kopalnia jest w Systemach Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy na bieżąco. W 2011 roku recertyfikowano Zintegrowany System Zarządzania. Obecnie Kopalnia ma wdrożone i do dziś stosuje wszystkie podstawowe normy serii ISO.
4. Kopalnia posiada procedurę, Monitorowanie bezpieczeństwa i higieny pracy, według której monitorowane są zagrożenia naturalne poprzez automatyczne systemy z zastosowaniem cyklicznych pomiarów narażeń występujących w środowisku pracy, następnie są dokumentowane i pracownicy mają do nich dostęp. Zagrożenia techniczne, są monitorowane podczas kontroli i nadzoru danych stanowisk pracy z wykorzystaniem dokumentacji technicznej dokumentowane. Monitorowanie zagrożeń osobowych odbywa się na podstawie analizy zachowań pracowników w trakcie nadzoru i kontroli wykonywanej pracy, zdarzeń potencjalnie wypadkowych i zaistniałych wypadków przy pracy [5].
5. Zdaniem Inżynierem ds. bezpieczeństwa wypadki w dużej mierze powodowane są błędnym postępowaniem pracowników (pracownicy często nie rozumieją, że swoim ryzykownym postępowaniem zagrażają innym). Dlatego przed przyjęciem danego pracownika do pracy posyła się go na koszt kopalni na szkolenie BHP, a później wstępne. Zazwyczaj odbywają się w formie wykładu, seminarium, lub kursu. Później kiedy, mają miejsce na przykład istotne zmiany prawne, wysyłani są na kurs, wykład

czy seminarium o charakterze doszkalającym, który powinien kończyć się sprawdzianem wiedzy z omawianej tematyki. Jednakże z obserwacji Inżyniera wynika że większość przyszłych pracowników ignoruje to staranie o ich bezpieczeństwo w przyszłości. Przyszli pracownicy chodzą na nie, bo chcą pracować w kopalni, jednak brak u nich zaangażowania.

6. Kopalnia posiada wdrożony System Zarządzania Bezpieczeństwem, jednakże jak wynika z badań, połowa pracowników go nie zna, potrzebne są tu dodatkowe szkolenia. Jeżeli jednak i one nie przyniosą zadowalających efektów np. brak zainteresowania pracowników tematem, zaleca się stosowanie odpowiednich kar. Koniecznym jest wypracowanie świadomości wśród załogi że tylko pracownik pracujący bezpiecznie tzn. zgodnie z przepisami BHP, może awansować lub dostać podwyżkę czy premię [5].
7. Służby BHP i kierownictwo KWK opracowują szereg szkoleń zmierzających do ciągłego doskonalenia i podnoszenia kultury bezpieczeństwa wśród swoich podwładnych. System Zarządzania Bezpieczeństwem kształtuje kulturę bezpieczeństwa, ale jest on procesem ciągłym i tylko wtedy może przynieść w długofalowej perspektywie korzystne efekty zmian, tak by poziom wskaźników wypadkowości był zadowalający [5].
8. W zarządzaniu bezpieczeństwem, należy największą uwagę poświęcić człowiekowi jako podmiotowi wszelkich działań. Ponieważ to czynnik ludzki jest przyczyną większości wypadków, a pozostałe czynniki określane często mianem czynnika pracy tracą na znaczeniu, gdy stosowane są nowe technologie i materiały zapewniające większe bezpieczeństwo.
9. W nowoczesnym przedsiębiorstwie w tworzenie pożądanej kultury bezpieczeństwa muszą być zaangażowani wszyscy pracownicy, każdego szczebla – bez wyjątku. Każdy szeregowy pracownik musi realnie widzieć poszanowanie i przestrzeganie przepisów BHP przez dozór i najwyższe kierownictwo kopalni.
10. Jak wynika z przeprowadzonych badań empirycznych, w kopalni pozostawia dużo do życzenia problem partycypacji jej pracowników. Pracownicy nie są zainteresowani we włączaniu się rozwiązywanie problemów dotyczących bezpieczeństwa, raczej cechuje ich pewna bierność. Poprawienie tego stanu rzeczy jest konieczne i leży zarówno po stronie kierownictwa jak i załogi.
11. Koniecznym wydaje się także pobudzenie zdrowej motywacji do bezpiecznej pracy wśród załogi, poprzez jej aktywizację i realizację wypracowanych wspólnie rozwiązań. Odpowiedni dobór do pracy i prawidłowy proces adaptacji zawodowej pracownika. Poświęcenie mu w tym czasie dużo uwagi, i eliminacja pracowników nie przestrzegających przepisów i zasad BHP, oraz o skłonnościach do zachowań ryzykownych.
12. Szkolenia dotyczące zagadnień BHP, powinny być prowadzone w zróżnicowanej formie przekazu, w sposób interesujący i zrozumiały dla konkretnego odbiorcy, włączać uczestników w dyskusje i rozwiązywanie problemów, pobudzać ich kreatywność w zgodzie z obowiązującymi przepisami. Powinny odpowiadać na zapotrzebowanie słuchaczy na poruszane tematy i zagadnienia. Szkolenia zawsze, bez wyjątku powinny kończyć się sprawdzianem z wiedzy teoretycznej, jak i w miarę możliwości (zależnie od poruszanej tematyki) sprawdzianem praktycznym z nowo nabytych umiejętności.

LITERATURA

- [1] Armstrong M.: Zarządzanie zasobami ludzkimi. Kraków 2000.
- [2] Błaszczyk B.: Uczestnictwo pracowników w zarządzaniu przedsiębiorstwami w krajach Europy Zachodniej, PWE, Warszawa 1988.
- [3] Bentley T.J.: red., The Management Services Handbook. London, Holt, Reinhart and Winston.
- [4] Bernard C.J.: The Functions of the Executive. Cambridge, Mass 1938.
- [5] Dokumenty wewnętrzne KWK.
- [6] Dušák V., Vrček N.: Technologie informacyjne jako niezbędny czynnik skutecznej komunikacji w czasie realizacji projektu. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Zagrzeb 2002.
- [7] Gasparski P.: Kadra kierownicza wobec ryzyka zawodowego pracowników. w: Psychologia i bezpieczeństwo pracy. Instytut Psychologii Warszawa, PAN 1992.
- [8] Gembalska- Kwiecień A. Praca, zdrowie, bezpieczeństwo. "Czynnik ludzki w powodowaniu błędów podczas pracy". Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Katowice 1/2005.
- [9] Gembalska – Kwiecień A.: Kultura bezpieczeństwa pracy a wypadkowość. w: Śląskie Wiadomości Elektryczne, Katowice nr 2/2005.
- [10] Griffin R.: Podstawy zarządzania organizacjami. Warszawa, PWN 2000.
- [11] Heinrich H., Petersen W.: Industrial accidents with STEP. New York, M. Dekker 1987.
- [12] Lewandowski J.: Zarządzanie bezpieczeństwem pracy w przedsiębiorstwie. Łódź, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 2000.
- [13] Matey M. (red.): Nowy ład pracy w Polsce i Europie, praca zbiorowa. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR 1997.
- [14] Mendel T.: Partycypacja w zarządzaniu współczesnymi organizacjami, AE, Poznań 2001.
- [15] Petersen D.: Safety Management – A Humam Approach. New York, Aloray Inc., 1988.
- [16] Pawłowska Z.: Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy. Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, tom II. Praca zbiorowa pod red. D. Koradeckiej. Warszawa, CIOP 1997.
- [17] PZPN – N – 18001, System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy - wymagania.
- [18] Sisson K.: EPOC – New Forms of Work. Can Europe Realize Its Potential, Ireland 2000.
- [19] Stoner J., Wankler C.: Kierowanie, PWE, Warszawa 1996.
- [20] Słownik języka polskiego, PWE, Warszawa 1993.
- [21] Studenski R.: Organizacja bezpiecznej pracy w przedsiębiorstwie. Gliwice, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 1996.

Dr Anna Gembalska-Kwieceń

E-mail: Anna.Gembalska-Kwicien@polsl.pl

Dr inż. Jolanta Ignac-Nowicka

E-mail: Jolanta.Ignac-Nowicka@polsl.pl