Redakcja
Jacek SITKO
Bartosz SZCZĘŚNIAK

Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji

Jakość i Bezpieczeństwo

GLIWICE 2014

RECENZENCI:

dr hab. inż. Andrzej ADAMKIEWICZ prof. nadzw. AM	Akademia Morska w Szczecinie
dr hab. inż. Robert ULEWICZ prof. nadzw. P.Cz	Politechnika Częstochowska
doc. Ing. Jozef ŽARNOVSKÝ, PhD.	SPU Nitra

Każdy z rozdziałów monografii był recenzowany przez dwóch recenzentów, o znacznym, uznanym w kraju i na świecie dorobku w ocenianej dziedzinie.

Układ typograficzny autorów.

Projekt i opracowanie graficzne okładki: Michał ZASADZIEŃ

ISBN 978-83-940150-1-5

© Copyright by Publisher PA NOVA SA. Gliwice
ul. Górnych Wałów 42, 44-100 GLIWICE, POLAND
tel. +4832 400 41 02
fax. +4832 400 41 10

All rights reserved
Printed in Poland

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 2014

Jakość oraz bezpieczeństwo – przynależność obu czynników do grupy elementów mających niezwykle istotny wpływ na funkcjonowanie dzisiejszych firm oraz instytucji nie budzi najmniejszych wątpliwości. Zarówno w ujęciu wewnętrznym, podczas rozpatrywania oddziaływań i zjawisk zachodzących wewnątrz organizacji, jak i w ujęciu zewnętrznym, uwzględniającym jej oddziaływanie na szeroko pojęte otoczenie – czynniki te wywierają olbrzymi wpływ na formułowane strategie czy podejmowane decyzje.

Mamy niezmierną przyjemność zaprezentować Państwu kolejną monografię z cyklu „Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji", poświęconą temu właśnie obszarowi. Poszczególne rozdziały monografii, będącej efektem pracy specjalistów z wielu różnych dziedzin, prezentują najnowsze koncepcje oraz wyniki badań dotyczące zarówno jakości jak i bezpieczeństwa we współczesnej organizacji. Poruszana tematyka oscyluje wokół aspektów technicznych, społecznych i ekonomicznych, podkreślając ich nierozerwalny charakter.

Podczas lektury Czytelnik ma możliwość zapoznania się z problematyką obejmującą certyfikowanie systemu zarządzania jakością oraz jego wpływ na konkurencyjność przedsiębiorstwa, istotę jakości w działaniach realizowanych przez jednostki administracji publicznej czy zagadnienia związane z realizacją procesów oraz wykorzystaniem narzędzi wspomagających, w zakresie kontroli oraz badania jakości. W publikacji poruszana jest również tematyka bezpieczeństwa w środowisku pracy oraz w obszarze procesów edukacyjnych, a także problematyka oddziaływania działalności przemysłowej na otoczenie ze szczególnym uwzględnieniem aspektów zagospodarowania odpadów.

Autorzy oraz Redaktorzy mają nadzieję, że niniejsze opracowanie stanowić będzie dla Czytelnika źródło cennej wiedzy, będąc jednocześnie inspirację dla dalszych własnych poszukiwań oraz badań.

Jacek SITKO
Bartosz SZCZĘŚNIAK

SPIS TREŚCI

1. PROGNOZA JEDNODNIOWA STĘŻENIA METANU NA WYLOCIE Z REJONU ŚCIANY N-6 W POKŁADZIE 330 W KWK „K3”
Henryk BADURA **11**

2. ZNACZENIE KAPITAŁU SPOŁECZNEGO DLA FUNKCJONALNOŚCI DZIAŁAŃ SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO NA RYNKU PRACY
Małgorzata BARON-WIATEREK **22**

3. OCENA MOŻLIWOŚCI REWITALIZACJI ZWAŁOWISKA GÓRNICZEGO JEDNEJ Z KOPALŃ KOMPANII WĘGLOWEJ SA.
Witold BIAŁY, Patryk MARGECIOK **34**

4. STRUKTURA NIEZGODNOŚCI I WAŻNOŚĆ RODZAJÓW KONTROLI WIZUALNEJ PODCZAS PRODUKCJI OPAKOWAŃ SZKLANYCH
Stanisław BORKOWSKI, Manuela INGALDI, Marta JAGUSIAK-KOCIK **43**

5. ZAŁOŻENIA A RZECZYWISTOŚĆ NA PRZYKŁADZIE REALIZACJI PROJEKTU „UPORZĄDKOWANIE GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ W GMINIE LĘDZINY”
Tomasz CISEK, Piotr BUCHTA **52**

6. OCENA WPŁYWU LOKALIZACJI BUDYNKU NA ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ
Robert DYLEWSKI, Janusz ADAMCZYK **60**

7. MODELOWANIE ORGANIZACJI AKCJI RATOWNICZEJ – STUDIUM PRZYPADKU KATASTROFY ŚMIGŁOWCA
Łukasz DZIEMBA **74**

8. ANALIZA OBCIĄŻEŃ STATYCZNYCH NA STANOWISKACH PRACY BIUROWEJ
Anna GEMBALSKA-KWIECIEŃ, Jolanta IGNAC-NOWICKA **87**

9. WŁOSKA NAGRODA JAKOŚCI W ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ
Anna Maria HORODECKA, Radosław WOLNIAK **99**

10. ZMIENNOŚĆ TRENDÓW W CERTYFIKACJI WG ISO 9001 NA ŚWIECIE I W POLSCE
Agata JUSZCZAK, Mariusz J. LIGARSKI **110**

11. BADANIE WPŁYWU SYSTEMU ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ NA KONKURENCYJNOŚĆ MSP
Dorota KSIĄŻEK, Mariusz J. LIGARSKI **120**

12. MODEL SYSTEMU ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW Z GÓRNICTWA WĘGLA KAMIENNEGO W GÓRNOŚLĄSKIM ZAGŁĘBIU WĘGLOWYM
Krzysztof KURUS, Barbara BIAŁECKA, Pavla FOITOVÁ DERNEROVÁ **131**

13. ROLA DORADCY ZEWNĘTRZNEGO W TWORZENIU SYTEMU ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ
Mariusz J. LIGARSKI **143**

14. UWARUNKOWANIA JAKOŚCI BADANIA SATYSFAKCJI KLIENTÓW
Michał MOLENDA **154**

15. TRANSFER WIEDZY O INNOWACYJNYCH ROZWIĄZANIACH TECHNICZNYCH NA PRZYKŁADZIE WYBRANEJ KWK
Grażyna PŁAZA, Anna GEMBALSKA-KWIECIEŃ, Piotr KALETA, Jolanta IGNAC-NOWICKA, Tomasz WAŁEK, Zbigniew ŻURAKOWSKI **164**

16. IDENTYFIKACJA GŁÓWNYCH PROBLEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI KOMUNALNYMI W ŚWIETLE NOWELIZACJI USTAWY O UTRZYMANIU CZYSTOŚCI I PORZĄDKU W GMINACH NA PRZYKŁADZIE GMINY KATOWICE
Monika STĘPIEŃ, Barbara BIAŁECKA **184**

17. PLANY NA WYPADEK WYSTĄPIENIA AWARII, JAKO ELEMENT ZARZĄDZANIA RYZYKIEM W PRZEDSIĘBIORSTWIE BRANŻY HUTNICZEJ
Beata SZCZERBA **195**

18. KONCEPCJA ZASTOSOWANIA ARKUSZA KALKULACYJNEGO DO WSPOMAGANIA PROWADZENIA KART KONTROLNYCH SHEWARTA
Bartosz SZCZĘŚNIAK **208**

19. BARIERY ARCHITEKTONICZNE A BEZPIECZNA EDUKACJA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH
Dorota WANDZICH, Anna WIENTZEK, Grażyna PŁAZA **226**

20. OCENA POTENCJAŁU PRODUKCJI I TERMICZNEJ DESTRUKCJI PALIW Z ODPADÓW W WARUNKACH ŚLĄSKA
Karolina WOJTACHA-RYCHTER, Barbara BIAŁECKA **237**

21. PRZYGOTOWANIE URZĘDU MIEJSKIEGO DO POTRZEB OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH NA PRZYKŁADZIE CHORZOWA
Radosław WOLNIAK, Bożena SKOTNICKA-ZASADZIEŃ **249**

22. EKONOMICZNE I EKOLOGICZNE SKUTKI ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW BUDOWLANYCH W KONTEKŚCIE ROZWOJU ZRÓWNOWAŻONEGO
Joanna ZARĘBSKA, Katarzyna JOACHIMIAK-LECHMAN **261**

1

PROGNOZA JEDNODNIOWA STĘŻENIA METANU NA WYLOCIE Z REJONU ŚCIANY N-6 W POKŁADZIE 330 W KWK „K3”

1.1 WSTĘP

Zagrożenie metanowe jest jednym z najpowszechniej występujących zagrożeń naturalnych w polskim górnictwie węglowym, co najczęściej jest rozumiane jako możliwość wydzielenia się do atmosfery kopalnianej w jakimś wyrobisku, nadmiernej ilości metanu. Zagrożenie to może spowodować wybuch metanu lub jako zapalenie się metanu. Mimo bardzo dużych nakładów na zredukowanie zagrożenia metanowego, zapalenia metanu występują. Dlatego należy stosować odpowiednią profilaktykę w celu obniżenia ilości wydzielanego metanu (przez odmetanowanie górotworu), doprowadzać do wyrobisk odpowiednią ilość powietrza w celu obniżenia stężenia metanu do granic dopuszczalnych oraz stosować odpowiedni system pomiarowy stężenia metanu, który spowoduje przerwy w pracy i uniknięcie w ten sposób inicjału zapalenia metanu. Aby zaplanować odpowiednią profilaktykę trzeba wiedzieć z pewnym przybliżeniem, jaka ilość metanu wydzieli się do wyrobisk, czyli należy wykonać prognozę metanowości. Szczególnie ważną rolę odgrywają prognozy metanowości rejonów ścian, gdyż tam skupiona jest główna część prac wydobywczych.

W Polsce prognozowanie metanowości na znaczącą skalę rozpoczęło się po drugiej wojnie światowej, warz z przystąpieniem do budowy nowych kopalń. Początkowo posługiwano się metodami opracowanymi w ówczesnym Związku Radzieckim oraz w Niemczech, Francji i Wielkiej Brytanii. Przegląd najczęściej stosowanych metod zawiera praca [7]. Pod koniec lat sześćdziesiątych XX wieku w Kopalni Doświadczalnej „Barbara” opracowano metodę prognozy, która rozwijana jest po dzień dzisiejszy [8, 9]. W pracy [6] zaproponowano zastosowanie metody sieci neuronowych do prognozy metanowości ścian.

Omówione prognozy stosuje się przed rozpoczęciem eksploatacji ścianami. Rzeczywiste warunki eksploatacji ujawniają się dopiero w trakcie prowadzenia eksploatacji. Dlatego wskazane jest także prowadzenie prognoz krótkookresowych, w czasie eksploatacji ścianami, pozwalających na korektę profilaktyki metanowej w czasie eksploatacji. Krótkookresowe prognozy metanowości zostały przedstawione przykładowo w pracach [1, 2, 3, 4].

Niebezpieczeństwo wybuchu lub zapalenia wiąże się z metanowością w sposób pośredni, a bezpośrednią przyczyną jest powstanie odpowiedniego stężenia metanu. Również

parametrem bezpośrednio mierzalnym jest stężenie metanu, a metanowość jest obliczana na podstawie stężenia metanu i strumienia objętości powietrza. Metanowość jest zatem obarczona większym błędem niż pomierzone stężenie metanu. W pracy [5] przeprowadzono szerokie badania statystyczne, na podstawie których określono zależności pomiędzy kategoriami statystycznymi stężenia metanu na wylocie z rejonu wentylacyjnego. Podano między innymi parametry zależności pomiędzy średnim dobowym stężeniem metanu w dniu rozpatrywanym a średnim dobowym stężeniem w dniu poprzedzającym oraz pomiędzy maksymalnym stężeniem w dobie bieżącej a średnim stężeniem w dobie poprzedzającej oraz pomiędzy maksymalnym stężeniem w dobie bieżącej a maksymalnym stężeniem w dobie poprzedzającej.

W przedstawianym artykule przeprowadzono ocenę błędów prognozy średniego i maksymalnego stężenia metanu w określonej dobie na wylocie z rejonu ściany N-6 w pokładzie 330 w jednej z kopalń Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. w oparciu o zależności podane w pracy [5].

1.2 WŁAŚCIWOŚCI STĘŻENIA METANU NA WYLOCIE Z REJONU ŚCIANY N-6

Dane opisujące stężenie metanu na wylocie z rejonu ściany N-8 dotyczą 258 dób, przy czym początek doby przyjęto o godzinie 6:00 dnia bieżącego a koniec doby o godzinie 5:59:59 w dniu następnym. Dzięki temu dostosowano czas obserwacji do najczęściej stosowanego rytmu pracy w kopalniach. Do badań wykorzystano pomiary ciągłe systemem telemetrycznym stężenia metanu na wylocie z rejonu ściany N-6. Na podstawie tych danych pomiarowych, za pomocą programu opracowanego w Instytucie Eksploatacji Złóż Politechniki Śląskiej, dla każdej doby obliczono wartości średniego, minimalnego i maksymalnego stężenia w poszczególnych dobach (rys. 1.1).

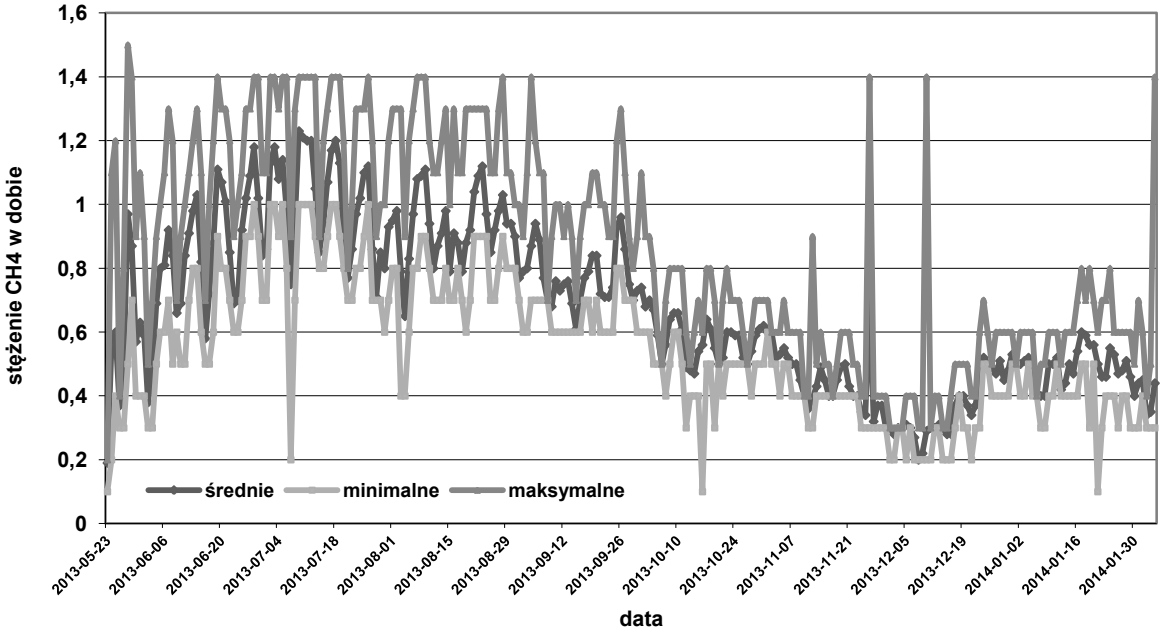
Z wykresu wynika, że zarówno średnie stężenie jak i minimalne oraz maksymalne stężenie metanu podlegają zmianom trendu. Od początku okresu obserwacji do 18.07.2013 r. widoczny jest trend narastający. Od 18.07.2013 r. do 12.12.2013 r. widoczny jest trend opadający. Następnie, po krótkotrwałym wzroście trendu wystąpił również krótki okres z trendem opadającym.

Stwierdzono, że występują silne związki liniowe pomiędzy średnim stężeniem metanu a minimalnym i maksymalnym stężeniem metanu w danej dobie (rys. 1.2). Na rys. 1.2 dla każdej zależności podano równanie liniowe oraz współczynnik determinacji R^2.

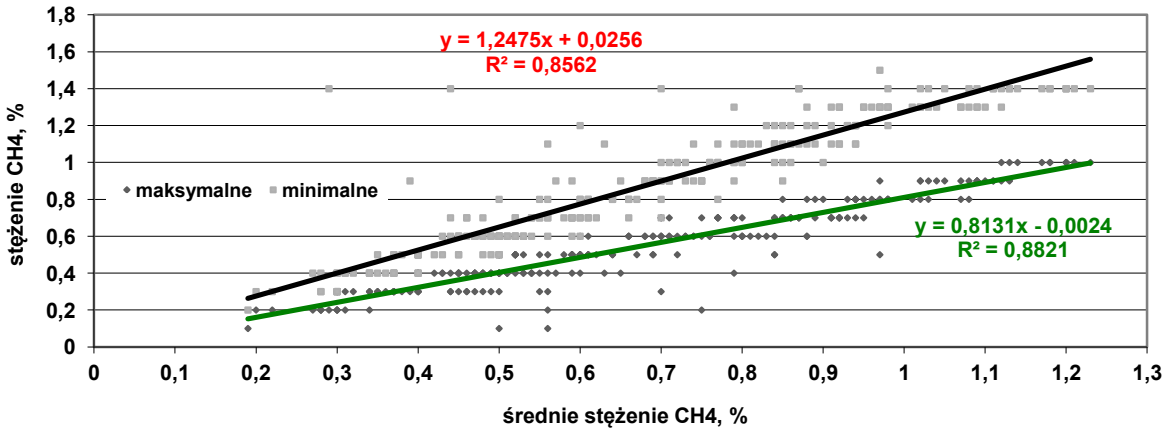
Wartość współczynnika determinacji R^2 dla zależności maksymalnego stężenia metanu od średniego stężenia metanu wynosi około 0,86, czyli około 86% zmienności stężenia maksymalnego można wyjaśnić zmianą wartości średniej stężenia metanu. Wartość współczynnika korelacji wynosi około r = 0,93.

Wartość współczynnika determinacji R^2 dla zależności minimalnego stężenia metanu od średniego stężenia metanu wynosi około 0,88, czyli około 88% zmienności stężenia maksymalnego można wyjaśnić zmianą wartości średniej stężenia metanu.

Wartość współczynnika korelacji wynosi około r = 0,94. Z porównania wartości współczynników determinacji i korelacji wynika, że nieco silniejszy związek występuje pomiędzy wartościami średnimi stężenia metanu a wartościami minimalnymi niż pomiędzy wartościami średnimi stężenia metanu a wartościami maksymalnymi.



Rys. 1.1 Wykresy średniego, minimalnego i maksymalnego stężenia metanu w okresie obserwacji

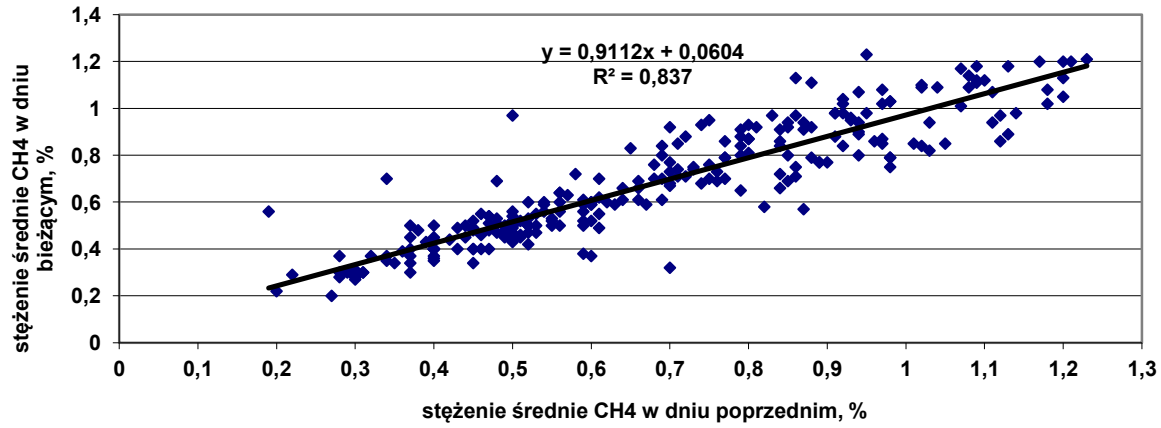


Rys. 1.2 Zależności pomiędzy wartościami średnimi stężenia metanu a wartościami minimalnymi i maksymalnymi

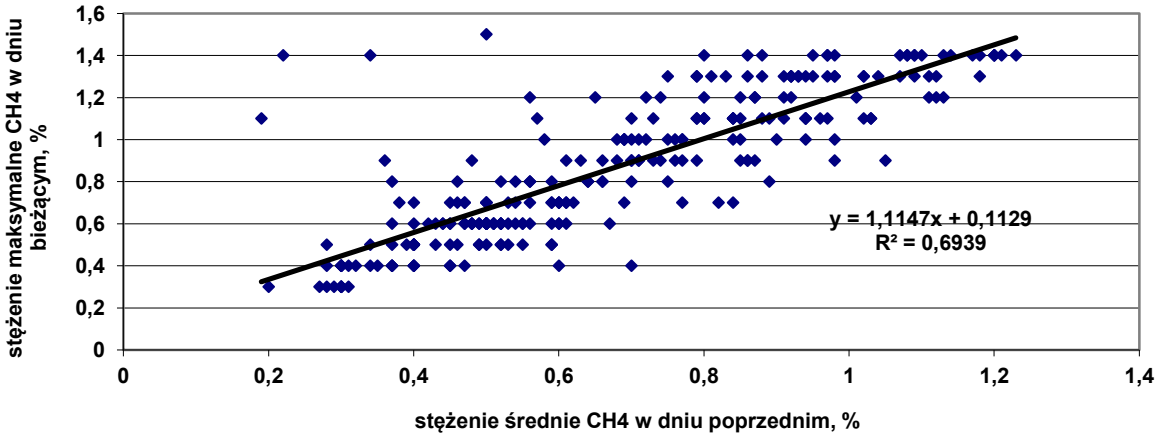
Z rys. 1.2 wynika również, że zarówno dla wartości minimalnych jak i maksymalnych występuje dość znaczna liczba tzw. punktów nietypowych, czyli znacznie odbiegających od wyznaczonych zależności. Dla stężeń minimalnych punkty te występują poniżej prostej regresji, a dla wartości maksymalnych stężenia metanu powyżej linii regresji.

Stwierdzono, że istnieje związek pomiędzy średnim stężeniem metanu w dniu bieżącym a średnim stężeniem metanu w dniu poprzednim (rys. 1.3).

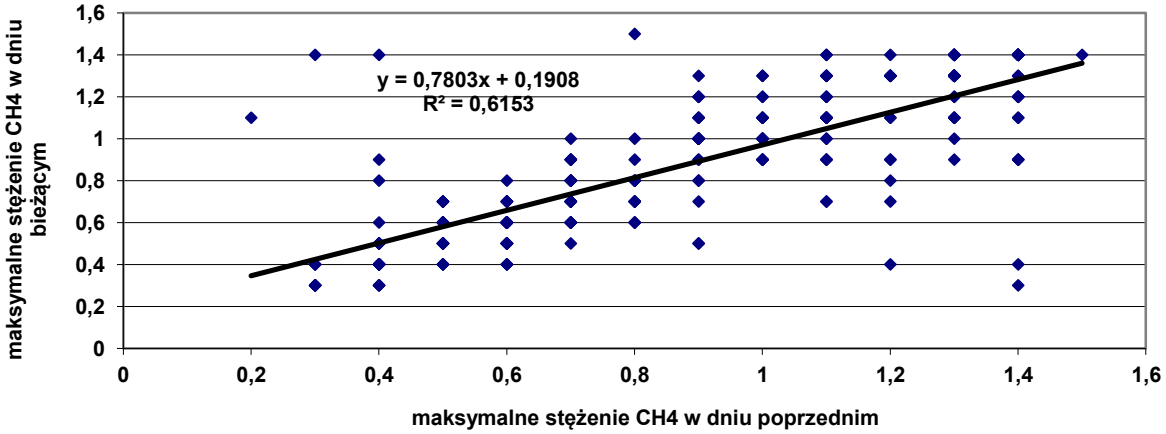
Stwierdzono także, że pomiędzy istnieją związki pomiędzy maksymalnym stężeniem metanu w dniu bieżącym a średnim stężeniem metanu w dniu poprzednim (rys. 1.4), oraz pomiędzy maksymalnym stężeniem metanu w dniu poprzednim i maksymalnym stężeniem metanu w dniu bieżącym (rys. 1.5).



Rys. 1.3 Zależność średniego stężenia metanu w dniu bieżącym od średniego stężenia metanu w dniu poprzednim



Rys. 1.4 Zależność maksymalnego stężenia metanu w dniu bieżącym od średniego stężenia metanu w dniu poprzednim



Rys. 1.5 Zależność maksymalnego stężenia metanu w dniu bieżącym od maksymalnego stężenia metanu w dniu poprzednim

Najsilniejszy związek występuje pomiędzy średnimi stężeniami metanu w dniu bieżącym a średnimi stężeniami metanu w dniu poprzednim. Wartość współczynnika determinacji wynosi około $R^2 = 0,88$, a współczynnika korelacji około r = 0,94.

Słabsza zależność występuje pomiędzy maksymalnym stężeniem w dniu rozpatrywanym a średnim stężeniem metanu w dniu poprzedzającym. Wartość współczynnika determinacji wynosi około $R^2 = 0,69$, a współczynnika korelacji około r = 0,83.

Zależność maksymalnego stężenia metanu w dniu bieżącym od maksymalnego stężenia metanu w dniu poprzednim jest najsłabsza i charakteryzuje się wartością współczynnika determinacji o wartości około $R^2 = 0,62$, współczynnika korelacji wartością około r = 0,78.

Spostrzeżenia odnośnie związków pomiędzy poszczególnymi kategoriami statystycznymi stężenia metanu są zgodne ze spostrzeżeniami zawartymi w pracy [5].

1.3 PROGNOZA JEDNODNIOWA ŚREDNIEGO STĘŻENIA METANU

Wykorzystując parametry równań dla prognoz jednodniowych średniego stężenia metanu w zależności od wartości średniego stężenia metanu w dniu poprzedzającym, zawarte w pracy [5], obliczono prognozowane wartości stężenia średniego dla ściany N-6 w okresie od 24.05.2013 r. do 04.02.2014 r. Wykonano dwa warianty obliczeń, różniące się sposobem prognozy stężenia metanu dla poniedziałku. W pierwszym wariancie prognozę wykonano przyjmując jako zmienną niezależną stężenie metanu w niedzielą, a w drugim wariancie przyjęto jako zmienną niezależną stężenie metanu w sobotę. Tabela 1.1 przedstawia zestawienie parametrów statystycznych średniego stężenia obliczonego na podstawie pomiarów, średniego stężenia prognozowanego oraz błędów bezwzględnego i względnego dla pierwszego wariantu prognozy.

Tabela 1.1 Ocena prognozy średniego stężenia metanu (wariant pierwszy)

Parametr	Średnie stęż. CH_4 wg pomiarów, %	Średnie stęż. CH_4 wg prognozy, %	Błąd bezwzględny, % CH_4	Błąd względny, %
Średnia	0,67	0,68	0,07	12,4
Mediana	0,63	0,65	0,05	7,9
Odchylenie standardowe	0,25	0,22	0,06	15,3
Wsp. zmienności	37,3	32,4	91,6	123
Kurtoza	-0,9	-0,5	-	-
Skośność	0,3	0,3	-	-
Zakres	1,03	1,08	0,49	150
Minimum	0,20	0,23	0,00	0
Maksimum	1,23	1,31	0,49	150
Suma	173,12	175,65	17,55	3184

Z tabeli wynika, że wartość średnia z średnich wartości prognozowanych średniego stężenia metanu różni się zaledwie o 0,01% od wartości średniej z średnich wartości stężenia metanu obliczonych na podstawie pomiarów. Bardzo zbliżone wartości posiadają także mediany. Średnia wartość błędu bezwzględnego prognoz wynosi zaledwie 0,07% CH_4, przy czym połowa wartości prognozowanych różni się nie więcej niż o 0,05% od wartości obliczonych z pomiarów. Maksymalny błąd bezwzględny wynosi 0,49% CH_4.

Średnia wartość względnego błędu względnego wynosi 12,4%, a mediana tego błędu

wynosi 7,9%.

Warto również zwrócić uwagę na wartości sum średniego stężenia obliczonego według pomiarów (173,12% CH_4) i według prognoz (175,65% CH_4). Sumy te są bardzo bliskie siebie.

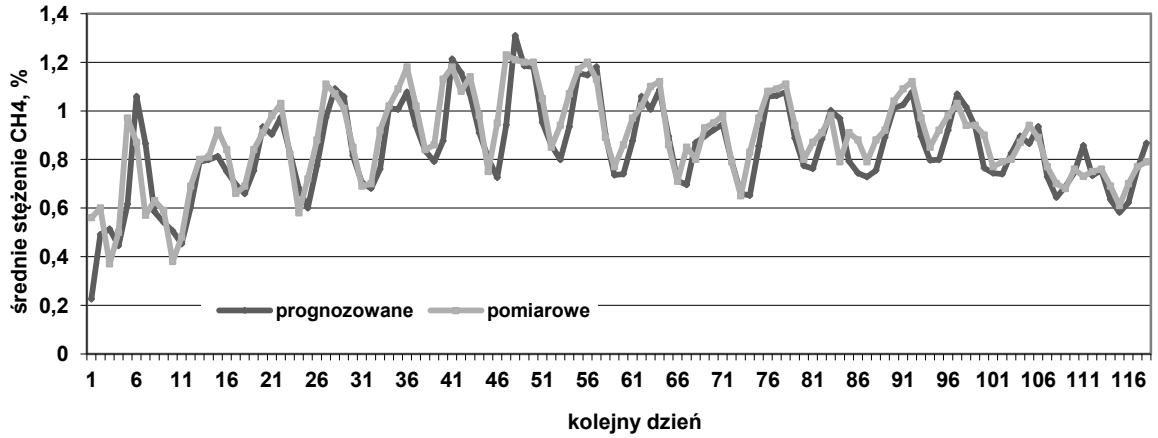
W tabeli 1.2 zawarto porównanie wartości pomiarowych i prognozowanych według wariantu drugiego prognozy.

Tabela 1.2 Ocena prognozy średniego stężenia metanu (wariant drugi)

Parametr	Średnie stęż. CH_4 wg pomiarów, %	Średnie stęż. CH_4 wg prognozy, %	Błąd bezwzględny, % CH_4	Błąd względny, %
Średnia	0,67	0,67	0,07	11,4
Mediana	0,63	0,64	0,05	7,8
Odchylenie standardowe	0,25	0,22	0,06	13,6
Wsp. zmienności	37,3	33,4	94,2	119,0
Kurtoza	-0,9	-0,5	-	-
Skośność	0,3	0,4	-	-
Zakres	1,03	1,08	0,48	150,7107
Minimum	0,20	0,23	0,00	0
Maksimum	1,23	1,31	0,48	150
Suma	173,12	172,92	16,91	2926

Z porównania parametrów zawartych w tabelach 1.1 i 1.2 wynika, że wariant drugi prognozy jest wariantem jeszcze bardziej zbliżonym do wartości pomiarowych, choć różnice są niewielkie.

Obliczone wartości percentyli informują, że spośród wartości prognozowanych średniego stężenia metanu 75% różni się nie więcej niż o 0,09% CH_4 od wartości z pomiarów, 80% nie różni się więcej niż o 0,1% CH_4, a 90% wartości prognozowanych nie różni się od pomiarowych więcej niż 0,14% CH_4.



Rys. 1.6 Wartości pomiarowe i prognozowane średnich stężeń metanu w początkowych 118 dniach eksploatacji ścianą N-6

Na podstawie wartości kurtozy i skośności zamieszczonych w tabelach 1.1 i 1.2 można stwierdzić, że rozkład stężenia średniego zarówno obliczonego na podstawie pomiarów jak i prognoz jest zbliżony do rozkładu normalnego.

Na rys. 1.6 przedstawiono wartości średnich stężeń metanu obliczonych na podstawie pomiarów i prognozowanych.

Zarówno na podstawie danych zamieszczonych w tabelach 1.1 i 1.2 jak i rys. 1.6 można stwierdzić, że prognoza jednodniowa wartości średnich stężenia metanu na wylocie z rejonu ściany N-6 jest obarczona bardzo małym błędem. Tym samym potwierdzono przydatność zamieszczonej w pracy [5] metody prognozy jednodniowej wartości średnich stężenia metanu na wylocie z rejonu ściany.

1.4 PROGNOZA JEDNODNIOWA MAKSYMALNEGO STĘŻENIA METANU

W pracy [5] podano również wartości parametrów równań liniowych, na podstawie których można prognozować maksymalne stężenie metanu przyjmując za zmienną niezależną średnie stężenie metanu w dniu poprzednim lub maksymalne stężenie metanu w dniu poprzednim.

Z przeprowadzonej analizy w rozdziale 1.2 można przypuszczać, że prognoza maksymalnego stężenia metanu na podstawie wartości średniego stężenia w dniu poprzednim będzie dokładniejsza niż prognoza wykonana na podstawie stężenia maksymalnego w dniu poprzednim. Takiej zależności nie stwierdzono jednak analizami przeprowadzonymi w pracy [5]. Z tego względu przeprowadzono obydwie prognozy. Wyniki tych prognoz przedstawiono w tabelach 1.3 i 1.4.

Analizując dane zawarte w tabeli 1.3 zauważa się, że średnia wartość stężenia maksymalnego obliczona na podstawie prognozy różni się jedynie o 0,03% od średniej wartości stężenia maksymalnego obliczonego na podstawie danych z prognozy. Wartości te są zatem prawie równe. Nieco bardziej różnią się wartości mediany, gdyż 50% wartości prognozowanych jest mniejsze od 0,87% CH_4, a 50% wartości pomiarowych jest nie większe od 0,8% CH_4. Średni błąd bezwzględny prognozy wynosi 0,23% CH_4, a średni błąd względny wynosi 30,9%.

Tabela 1.3 Ocena prognozy maksymalnego stężenia metanu (zmienna niezależna – średnie stężenie metanu w dniu poprzednim)

Parametr	Maksymalne stęż. CH_4 wg pomiarów, %	Maksymalne stęż. CH_4 wg prognozy, %	Błąd bezwzględny, % CH_4	Błąd względny, %
Średnia	0,87	0,90	0,23	30,9
Mediana	0,80	0,87	0,24	26,8
Odchylenie standardowe	0,34	0,29	0,10	18,8
Wsp. zmienności	39,1	32,3	41,4	60,9
Kurtoza	-1,2	-0,9	-	-
Skośność	0,14	0,21	-	-
Zakres	1,2	1,3	0,65	167
Minimum	0,3	0,3	0,03	3
Maksimum	1,5	1,6	0,68	170
Suma	222	232	60	7938

Minimalne wartości, pomiarowa i prognozowana, maksymalnego stężenia metanu są sobie równe, a maksymalne wartości różnią się o 0,1%. Suma wartości pomiarowych maksymalnego stężenia jest o 10 mniejsza od sumy wartości prognozowanych.

Obliczone wartości percentyli informują, że 75% błędów bezwzględnych prognozy jest niewiększe niż 0,29% CH_4, 80% jest niewiększe niż 0,31% CH_4, a 90% jest niewiększych niż 0,35%.

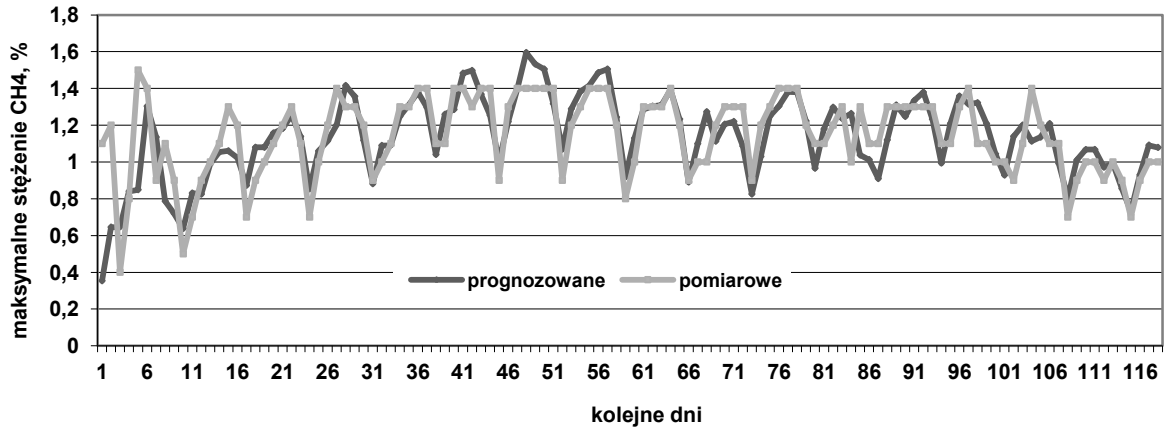
Tabela 1.4 Ocena prognozy maksymalnego stężenia metanu (zmienna niezależna – maksymalne stężenie metanu w dniu poprzednim)

Parametr	Maksymalne stęż. CH_4 wg pomiarów, %	Maksymalne stęż. CH_4 wg prognozy, %	Błąd bezwzględny, % CH_4	Błąd względny, %
Średnia	0,87	0,87	0,12	17,4
Mediana	0,80	0,86	0,09	9,6
Odchylenie standardowe	0,34	0,28	0,15	31,5
Wsp. zmienności	39,1	32,0	125	180
Kurtoza	-1,2	-1,08	-	-
Skośność	0,14	0,18	-	-
Zakres	1,2	1,2	1,1	367
Minimum	0,3	0,3	0,0	0
Maksimum	1,5	1,5	1,1	367
Suma	222	223	31	4480

Analiza parametrów statystycznych zawartych w tabeli 1.4 wykazuje, że średnie wartości pomiarowe i prognozowane maksymalnego stężenia metanu są sobie równe. Mediana wartości prognozowanych jest mniejsza o 0,01 niż w poprzedniej prognozie i wynosi 0,86%, podczas gdy mediana wartości pomiarowych wynosi 0,80%.

Średni błąd bezwzględny wynosi 0,12% CH_4, czyli jest 0,11% CH_4 niższy niż w prognozie poprzedniej. Błąd względny, wynoszący 17,4% jest niższy aż o 13,5% od odpowiedniego błędu w poprzedniej prognozie.

Zarówno wartości minimalne jak i maksymalne pomiarów i prognozy są sobie równe. Prawie równa jest także suma wartości prognozowanych i pomiarowych.



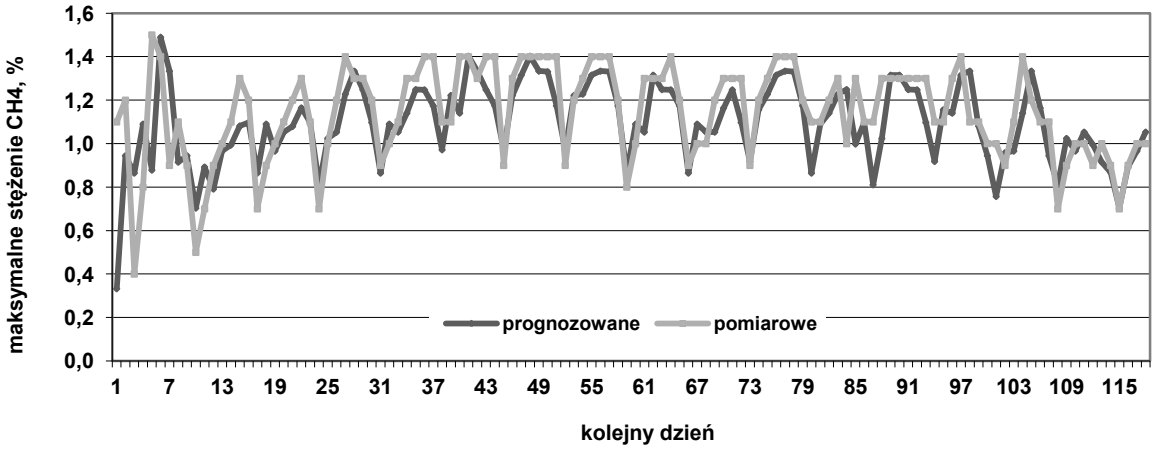
Rys. 1.7 Wartości pomiarowe i prognozowane maksymalnych stężeń metanu w początkowych 118 dniach eksploatacji ścianą N-6 (zmienna niezależna w modelu prognostycznym – średnie stężenie metanu w dniu poprzednim)

Suma błędów bezwzględnych wynosi 31% CH_4, czyli jest o 29% CH_4 niższa niż dla prognozy poprzedniej Suma błędów względnych wynosi 4480% i jest o 3458% niższa niż dla metody poprzedniej.

Obliczone wartości percentyli wskazują, że 75% błędów bezwzględnych nie przekracza 0,15% CH_4, 80% nie przekracza 0,17%, a 90% nie przekracza 0,24%, a zatem są one znacznie niższe niż dla prognozy poprzedniej.

Przeprowadzona analiza jednoznacznie wykazuje, że prognoza wartości maksymalnej stężenia metanu w dniu bieżącym na podstawie wartości maksymalnej stężenia metanu w dniu poprzednim jest w analizowanym przypadku dokładniejsza.

Rys. 1.7 i 1.8 przedstawiają wykresy przykładowych pomiarowych i prognozowanych wartości maksymalnego stężenia metanu.



Rys. 1.8 Wartości pomiarowe i prognozowane maksymalnych stężeń metanu w początkowych 118 dniach eksploatacji ścianą N-6 (zmienna niezależna w modelu prognostycznym – maksymalne stężenie metanu w dniu poprzednim)

1.5 WYKORZYSTANIE PROGNOZ DO DOBORU ŚRODKÓW PROFILAKTYKI METANOWEJ

Opracowane w [5] modele prognostyczne mają tę zaletę, że można je wykorzystać już od drugiego dnia prowadzenia eksploatacji ścianą.

Prognoza na jeden dzień jest dokładniejsza niż prognoza wykonana na pewien horyzont czasowy. Jednak prognoza jednodniowa pozwala na podejmowanie jedynie doraźnych środków profilaktyki metanowej.

Do doraźnych środków profilaktyki można zaliczyć:

- Wyłączanie energii elektrycznej na czas przebudowy sekcji obudowy zmechanizowanej w części ściany przy wyrobisku odprowadzającym powietrze zużyte.
- Zmniejszenie wielkości wydobycia ze ściany przy niezmienionej liczbie zmian wydobywczych.
- Zmniejszenie wydobycia przez zmniejszenie liczby zmian wydobywczych.

- Zwiększenie strumienia objętości powietrza przepływającego przez ścianę. Zastosowanie tego środka jest możliwe w przypadku posiadania tzw. rezerwy wentylacyjnej. Najczęściej jest to rezerwa wewnątrz oddziałowa, polegająca na zaplanowanym utrzymaniu zwiększonych strat powietrza wewnątrz oddziału wydobywczego. Ścianę, przykładowo z uwagi na zagrożenie pożarowe, przewietrza się mniejszym strumieniem objętości powietrza niż pozwalają na to uwarunkowania techniczne. W przypadku wzrostu zagrożenia metanowego, na okres przygotowania odpowiedniej profilaktyki metanowej, zwiększa się strumień powietrza przepływającego przez ścianę.
- Czasowe zmniejszenie stężenia metanu w powietrzu świeżym, dopływającym do ściany. Zdarza się, że wewnątrz oddziału wydobywczego prowadzone są roboty przygotowawcze, z których powietrze dopływa następnie do ściany. Krótkotrwałe, przykładowo na okres jednej zmiany lub jednej doby, zatrzymanie takich robót może przynieść mniejsze straty niż obniżenie wydobycia w ścianie.

LITERATURA

1. Badura H.: Zastosowanie szeregów czasowych do prognoz krótkoterminowych metanowości. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria Górnictwo, z.250, Gliwice 2001.
2. Badura H.: Podstawy krótkoterminowej prognozy metanowości w oparciu o teorię szeregów czasowych. Materiały XVII Sympozjum NOT SITG na temat „Zwalczanie zagrożenia metanowego w kopalniach – teoria i praktyka" Wydawca Instytut Geotechniki, Geofizyki i Ekologii Terenów Przemysłowych. Politechnika Śląska. Rybnik 2001.
3. Badura H., Jakubów A.: Wdrożenie krótkookresowej prognozy metanowości rejonów ścian w kopalniach Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. Polski Kongres Górniczy, sesja 6 – Wentylacja i Klimatyzacja Kopalń. Kwartalnik. Prace Naukowe GIG, Katowice 2007.
4. Badura H., Stabla H., Plewa F.: Dyspozytorski program do bieżącej oceny i prognozy zagrożenia metanowego jako narzędzie do wspomagania doboru środków profilaktyki metanowej. Materiały Szkoły Eksploatacji Podziemnej 2013. Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Katedra Górnictwa Podziemnego AGH. Kraków 18-22 lutego 2013.
5. Badura H.: Metody prognoz krótkoterminowych stężenia metanu na wylotach z rejonów ścian zawałowych w kopalniach węgla kamiennego. Monografia. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Gliwice 2013.
6. Borowski M., Szlązak N.: Prognozowanie wydzielania metanu do wyrobisk ścianowych w kopalniach węgla kamiennego z wykorzystaniem sieci neuronowych. Materiały 4 Szkoły Aeroklogii Górniczej. Wydawnictwo Centrum Elektryfikacji i Automatyzacji Górnictwa EMAG w Katowicach. Zakopane 10-13.10 2006.
7. Kozłowski B., Grębski Z.: Odmetanowanie górotworu w kopalniach. Wydawnictwo „Śląsk", Katowice 1982.

8. Kozłowski B.: Prognozowanie zagrożeń metanowych w kopalniach głębinowych. Politechnika Śląska, skrypt. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1986.
9. Krause E., Łukowicz K.: Dynamiczna prognoza metanowości bezwzględnej ścian (poradnik techniczny). Wydawnictwo GIG, KD „Barbara", Katowice-Mikołów 2000.

PROGNOZA JEDNODNIOWA STĘŻENIA METANU NA WYLOCIE Z REJONU ŚCIANY N-6 W POKŁADZIE 330 W KWK „K3"

Streszczenie: *W pracy przedstawiono dwa warianty prognozy jednodniowej średniego stężenia metanu na wylocie z rejonu ściany i obliczono błędy prognoz. Trafność prognoz była bardzo wysoka. Wykonano również dwie wersje jednodniowej prognozy maksymalnego stężenia metanu na wylocie z rejonu ściany. Analiza błędów tych prognoz wykazała także ich przydatność dla praktyki górniczej.*

Słowa kluczowe**:** *metan, prognozy stężenia metanu, błędy prognoz, kopalnie węgla*

dr hab. inż. Henryk BADURA
Politechnika Śląska, Wydział Górnictwa i Geologii
Instytut Eksploatacji Złóż
ul. Akademicka 2A, 44-100 Gliwice
e-mail: henryk.badura@polsl.pl

2

ZNACZENIE KAPITAŁU SPOŁECZNEGO DLA FUNKCJONALNOŚCI DZIAŁAŃ SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO NA RYNKU PRACY

2.1 WPROWADZENIE

Społeczeństwo obywatelskie – z uwagi na posiadany potencjał i zasoby – ma wiele możliwości uczestniczenia w działaniach swoich wspólnot terytorialnych, zwłaszcza na szczeblu lokalnym. Uczestnictwo to wymaga jednak stworzenia stosownych ram prawnych i instytucjonalnych dla rozwoju inicjatyw obywatelskich oraz możliwości uczestnictwa jednostek i grup w partycypacji społecznej. Oznacza to w istocie także konieczność budowania relacji pomiędzy uczestnikami społeczeństwa obywatelskiego, które mogą stać się podstawą tworzenia wzajemnego zaufania oraz współzależności uczestników publicznych i niepublicznych. Wszystko to wpływa na poziom kapitału społecznego [8, 22, 23].[1] Wskazuje on zasoby *tkwiące w powiązaniach i relacjach społecznych w społecznościach, które odzwierciedlają się w działaniach celowych, umożliwiających powstawanie korzyści w różnych sferach życia politycznego, społecznego i ekonomicznego* [13, 25, 34].[2]

Celem niniejszego opracowania jest analiza możliwości i form wykorzystania kapitału społecznego w zakresie funkcjonalności działań samorządu terytorialnego na rynku pracy. Jest to ważne zagadnienie dla teorii i praktyki przede wszystkim z uwagi na występujące realia i liczne ograniczenia w sferze realizacji działań. Na polskim rynku pracy nie tylko wiele grup pozbawionych jest możliwości uczestniczenia w procesach pracy, ale także zostały zachwiane optymalne proporcje między liczbą pracujących, tworzących produkt społeczny, a liczbą osób uczestniczących wyłącznie w jego podziale. Równocześnie brak jest realnych możliwości – nie tylko zresztą finansowych – aby samorządy, które obarczono odpowiedzialnością za funkcjonowanie lokalnych rynków pracy, same uporały się z występującymi ograniczeniami, które w sumie wyznaczone przez wiele różnych przesłanek.

2.2 ISTOTA KAPITAŁU SPOŁECZNEGO

Sukces działań jednostkowych i zbiorowych związany jest z zaangażowaniem i powiązaniami powstającymi pomiędzy członkami społeczeństwa, a więc zależy od kapitału społecznego [9]. Stanowi on pozaekonomiczne źródło, a także czynnik rozwoju

[1] Pojęcie „kapitał ludzki" różnie definiowane zostało wprowadzone do literatury w latach 80. dwudziestego wieku przez P. Bourdieu, a potem spopularyzowali go J. Coleman i R. Putman.

[2] W tym ujęciu prezentowanym przez J. Colemana, kapitał społeczny odnosi się zarówno do norm społecznych (solidarności) występujących w danym środowisku, jak i do relacji indywidualnych zachodzących między jednostkami.

gospodarczego, a jego wartość opiera się na relacjach zachodzących pomiędzy ludźmi w danej społeczności [17]. Pojęcie „kapitał społeczny" można ujmować w sposób węższy i szerszy. Zgodnie z ujęciem węższym kapitał społeczny to zasoby informacji, wartości i wsparcie, które mogą zdobyć osoby przez relacje z innymi ludźmi [6, 7]. Natomiast w ujęciu szerszym kapitał społeczny odnosi się do charakteru i zasięgu zaangażowania osób w nieformalne sieci i formalne organizacje [15, 32]. Zasadnicza istota kapitału społecznego tkwi w poziomie interakcji i sieciach powiązań, w tym dotyczy kontaktów osobistych zachodzących pomiędzy jednostkami i grupami w społecznościach. Poprzez nie podmioty funkcjonujące w zbiorowościach są zdolne do podejmowania działań, które mogą mieć znaczenie dla realizacji wyzwań cywilizacyjnych, w różnych aspektach życia społecznego i gospodarczego, a także politycznego [2, 28]. Kapitał społeczny wiąże się też z poziomem partnerstwa i partycypacji, a więc w istocie zależy od zakresu i intensywności współdziałania pomiędzy podmiotami (opartego na zaufaniu), przyjmującego postać norm wzajemnych i trwałych. Tak ujęty kapitał społeczny obejmuje wspólne działania zasobów ludzkich [12, 27]. Dotyczą on zarówno sektora formalnego, obejmującego samorząd terytorialny, a także pozarządowy oraz nieformalny, na który składa w szczególności wewnętrzna motywacja, rodzina, kręgi towarzyskie czy sąsiedzkie. Istniejący zasób kapitału społecznego staje się także podstawą społeczeństwa obywatelskiego [10].

W aspekcie jednostkowym kapitał społeczny jest wypadkową wielości sieci powiązań i posiadanego przez jednostkę kapitału, takiego jak np. ekonomiczny, kulturalny i symboliczny [5]. Determinuje to w szczególności uzyskiwanie wpływu na bieg spraw zachodzących w społeczności samorządowej oraz dostęp do zasobów. W aspekcie lokalnym o poziomie kapitału społecznego na szczeblu lokalnym decyduje przede wszystkim infrastruktura społeczna, w tym przede wszystkim instytucje publiczne. Posiadają one znaczenie dla „pozytywnego" kapitału społecznego, który charakteryzuje inkluzyjność, demokratyzm i oparcie na zaufaniu. Decyduje tu również zasięgu kapitału „negatywnego", ujawniającego się w nepotyzmie, familizmie czy kapitalizmie politycznym występującym w krajach postkomunistycznych [33].

2.3 PODSTAWY KSZTAŁTOWANIA PARTNERSTWA NA SZCZEBLU LOKALNYM

Niezależnie od pozytywnych zmian, które się dokonały w Polsce transformacja nie doprowadziła – jak wiadomo – do powszechnego bogactwa, a więc nadal wiele jednostek oraz grup nie radzi sobie w sytuacji realnie istniejącej gospodarki rynkowej, co powoduje m.in. ich marginalizację, alienację, osamotnienie, skazanie w efekcie na ubóstwo i pomoc społeczną. Duże znaczenie dla ograniczenia tych zjawisk ma przede wszystkim sytuacja na rynku racy i możliwość uzyskania zatrudnienia. Oznacza to konieczność odpowiedniego działania podmiotów zobowiązanych do wykonywania zadań na rynku pracy i zarazem ich odpowiedzialność za brak możliwości zaspokojenia występujących potrzeb i ograniczania negatywnych zjawisk.

Zgodnie z zasadami określającymi działania instytucji publicznych w zakresie przeciwdziałania negatywnym zjawiskom w sferze zatrudnienia, uznaje się potrzebę aktywnej roli partnerów społecznych – partnerstwa. Stosowne zapisy w tym zakresie znajdują się w dokumentach Unii Europejskiej, w których partnerstwo uznano zostało za jedną z

najważniejszych zasad realizacji zadań zmierzających do tworzenia społeczeństwa i gospodarki opartej na wiedzy oraz realizacji przemian na rynku pracy [31]. Jest ono też podstawową zasadą realizacji założeń Europejskiej Strategii Zatrudnienia. Zasada ta stała się także naczelną w zakresie zarządzania funduszami strukturalnymi. [3]

Partnerstwo – jak forma współdziałania i dialogu – stanowi przedmiot zainteresowania Konstytucji RP.[4] W odniesieniu bezpośrednio do promocji zatrudnienia sankcjonuje je obecnie obowiązująca ustawa, dotycząca rynku pracy i zatrudnienia – ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy.[5]

Tabela 2.1 Formy i podstawa prawna współdziałania podmiotów niepublicznych i administracji samorządowej

Dziedzina	Mechanizm	Regulacja	Istota
Partnerstwo publiczno-społeczne	Zlecanie zadań w formie wspierania lub powierzania wykonania przez otwarty konkurs ofert organizowany przez administrację publiczną	Ustawa z dnia 24 kwietnia 2003 r. o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie.	Partnerstwo to wiąże się z wzajemnym informowaniem, konsultowaniem regulacji normatywnych, tworzeniem wspólnych zespołów o charakterze doradczym i konsultacyjnym. Obszar współdziałania jest określony przez ustawę.
Możliwość uzyskania dotacji	Podmioty niezaliczone do sfery sektora finansów publicznych i niedziałające dla osiągnięcia zysku mogą uzyskać dotacje z budżetu samorządu terytorialnego na cele publiczne związane z realizacją zadań tej jednostki.	Ustawa z dnia 27 sierpnia 2009 r., o finansach publicznych.	Zlecanie zadania i udzielanie dotacji na podstawie umowy zawartej między samorządem terytorialnym a organizacją pozarządową.
Przekazywanie zadań	Przekazywanie zadań, zgodnie przyjętymi celami zatrudnienia w zakresie usług rynku pracy. Obejmują one promocję zatrudnienia i aktywizację zawodową osób, które nie posiadają pracy, ale także inne poszukujących zatrudnienia i osób zagrożonych utratą pracy.	Ustawa z 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy	Zlecanie zadania i udzielanie dotacji na podstawie umowy zawartej między samorządem (upoważnienie marszałka województwa lub starosty) do ich zlecania.
Partnerstwo publiczno-prywatno-społeczne	Oparta na umowie współpraca podmiotu publicznego i partnera prywatnego służąca realizacji zadania publicznego.	Ustawa z dnia 19 grudnia 2008 r. o partnerstwie publiczno-prywatnym.	Jednym z możliwych partnerów jest organizacja pozarządowa. Podobnie jak administracja rządowa i samorządowa jest ona jedną ze stron umowy, obok przedsiębiorców.

Źródło: opracowanie własne na podstawie aktów prawnych i na podstawie [4]

[3] Ważne znaczenie dla kształtowania współdziałania ma rozporządzenie Rady WE z dnia 12 czerwca 1999 r., ustanawiające ogólne zasady w sprawie funduszy strukturalnych i zasadę partnerstwa. Nr 1260, Dz Urz WE 1999.
[4] Zob. art. art. 24, 65 i 66, które wskazują, że zadania w zakresie (promocji) zatrudnienia w Polsce realizowane są przez różne instytucje rynku pracy z udziałem partnerów społecznych.
[5] DzU nr 99, poz. 1001 ze zm.

Wyznaczając ramy funkcjonowania sfery zatrudnienia przekazuje ona określone kompetencje w sferze zarządzania rynkiem pracy instytucjom lokalnym, będącym zarówno podmiotami publicznymi, jak i niepublicznymi. Takie ujęcie dotyczące ram współdziałania w realizacji zadań administracji publicznej na rynku pracy wynika z założenia, że działalność samorządu terytorialnego – bez szerszego odniesienia – nie jest w stanie zrealizować niezbędnych przedsięwzięć. Zagadnienia form współdziałania różnych podmiotów w realizacji zadań publicznych regulują także inne akty prawne, które jakkolwiek nie dotyczą bezpośrednio rynku pracy, to jednak pozwalają rozwijać zakres współdziałania w stosunku do różnych grup, które mają trudności z uzyskaniem pracy (tabela 2.1).

2.4 FORMY PARTNERSTW I ICH UCZESTNICY

Podstawowym sposobem realizacji partnerstwa w wykonywaniu zadań na lokalnym rynku pracy jest przejmowanie określonych działań przez niepubliczne instytucje rynku pracy, w tym w ramach zlecania – usług rynku pracy – na podstawie umowy, która stanowi w istocie środek *delegowania uprawnień* [1]. *Umożliwiają to z*apisy kompetencji przypisane poszczególnym jednostkom samorządu terytorialnego. Podstawowe znaczenie w tym zakresie posiada upoważnienie organów odpowiedzialnych za realizację polityki rynku pracy na szczeblu województwa (marszałka województwa) i powiatu (starosty) do ich zlecania, zgodnie przyjętymi celami w zakresie polityki zatrudnienia. Zadania te obejmują usługi rynku pracy (art. 53 ust. 1 ustawy z 20 kwietnia 2004 r.) odnoszące się do promocji zatrudnienia i aktywizacji zawodowej osób, które nie posiadają pracy, a także innych poszukujących zatrudnienia i osób zagrożonych utratą pracy. Tryb współdziałania partnerów może być zróżnicowany, a organy zatrudnienia, zgodnie z art. 24 ust. 1a ustawy z 20 kwietnia 2004 r., zobowiązane są do zapewnienia ich realizacji w sposób zgodny ze standardami rynku pracy.

Przekazując zadania – przynależne instytucjom publicznym z mocy ustawy – konkretnemu podmiotowi niepublicznemu, który działa na innych zasadach niż administracja publiczna, organy odpowiedzialne za wykonywanie działań dotyczących rynku pracy musza zadbać by zostały one wykonane zgodne z interesem społecznym i sytuacją na rynku pracy, jak i również z względami racjonalnego gospodarowania środkami publicznymi. W tym zakresie nie chodzi tylko o odpowiednią jakość usług, ale także o kwalifikacje osób, które je wykonują, jak i stosowną kontrolę tych działań [3]. Pozytywnym elementem przejmowania przez podmioty niepubliczne zadań publicznych jest w szczególności sprzyjanie rozwojowi konkurencji i wprowadzanie elastyczności działań.

Wspieraniu potencjału lokalnego rynku pracy może służyć także realizacja lokalnych projektów, przygotowywanych przez powiatowe urzędy pracy. Przygotowuje je zgodnie z art. 63 ust. 1 ustawy z 20 kwietnia 2004 r., starosta – we współpracy z innymi organizacjami i podmiotami zajmującymi się problematyką rynku [30]. Przygotowany na szczeblu lokalnym projekt może stanowić własne przedsięwzięcie powiatu lub być elementem programów regionalnych. W działaniach lokalnych podmiotów służących tworzeniu lokalnego partnerstwa ważne znaczenie posiada polityka gospodarcza państwa, zwłaszcza gdy wykorzystuje ona metody przeciwdziałania bezrobociu – obejmujące przede wszystkim: stwarzanie odpowiednich i korzystnych warunków dla inwestycji oraz dla rozwoju eksportu, regulowanie migracji oraz obniżanie kosztów robocizny [19]. W sumie – jak można zauważyć

– dla funkcjonowania lokalnego rynku pracy istotne znaczenie ma model komplementarny, w ramach którego ważną rolę odgrywa polityka makroekonomiczna oraz wspomagająca ją polityka rynku pracy [18]. Wszystko to oznacza, że działania i inicjatywy partnerów wymagają przede wszystkim istnienia całościowej lokalnej strategii walki z bezrobociem, w którą mogłyby się zaangażować. Podstawową dziedziną ich zaangażowania powinno być promowanie pracy, szkolenia zawodowego oraz dbałość o jakość pośrednictwa pracy. Należy podkreślić, że pośrednictwo z kolei powinno być nastawione na konkretne grupy, zwłaszcza te, które najpilniej potrzebują pomocy i mają szanse na zatrudnienie, a więc na podmiot usług.

Obok współdziałania w ramach realizacji konkretnych zadań możliwe jest partnerstwo we współpracy partnerów, którzy wspólnie realizują określone przedsięwzięcia na rzecz społeczności lokalnej. Uczestnikami takich partnerstw lokalnych mogą być różne podmioty, wywodzące się ze wszystkich sektorów. Mogą to być, obok publicznych, obejmujących samorząd terytorialny i jego jednostki organizacyjne oraz administrację państwową, także jednocześnie pozarządowy: fundacje, stowarzyszenia, spółdzielnie, związki pracodawców, organizacje kościelne oraz wreszcie prywatna przedsiębiorczość. Ukształtowane stosownie do potrzeb partnerstwa lokalne opierają swoje przedsięwzięcia na określonych przez siebie w umowie formach działania. W związku z tym, w zależności od potrzeb, mogą one przybierać w szczególności strukturę nieformalną lub sformalizowaną. Przedsięwzięcia sygnatariuszy partnerstwa lokalnego mogą ujawniać się w różnych dziedzinach. Jedną z nich jest nią rynek pracy, gdzie partnerzy nierzadko tworzą pakty. Ich zasadniczą cechą jest nastawienie na rozwój pracy i kompleksowość działań, co powoduje powiązanie ich aktywności i działań z gospodarką, czy też z edukacją.

Lokalne pakty na rzecz zatrudnienia, w którym uczestniczą wszyscy partnerzy społeczni. funkcjonują w wielu różnych państwach członkowskich Unii [36]. Także ustawa z 20 kwietnia 2004 r., umożliwia tworzenie takich form współdziałania i partnerstwa. Pakty na rzecz zatrudnienia koncentrują się – ogólnie rzecz biorąc – na współdziałaniu kilku podmiotów, które wspólnie tworzą i kreują warunki mające pomóc w powstawaniu nowych miejsc pracy. Podstawą współdziałania partnerów są w szczególności lokalne projekty rozwojowe, które oferujące bezrobotnym konkretne narzędzia zmierzające do umożliwienia uczestniczenia im na rynku pracy i odnalezienia swojego miejsca, zgodnie z lokalną specyfiką i miejscowym rynkiem oraz kreujące plany umożliwiające miejscowej społeczności rozwinięcie usług mogących znaleźć nabywców. Wymaga to by partnerzy planujący stworzenie lokalnego paktu w dziedzinie zatrudnienia i rynku pracy najpierw zdiagnozowali sytuację, wskazali problemy i potencjalne możliwości uczestników, a następnie zmobilizowali wszystkie dostępne źródła poparcia i akceptacji.

2.5 INSTYTUCJE PARTNERSTWA W SFERZE PRACY

Szczególne zadania dla realizacji przedsięwzięć realizowanych na rynku pracy – w ramach współdziałania różnych podmiotów – powierzono radom zatrudnienia, w których składzie znajdują się przedstawiciele partnerów społecznych działających na rynku pracy. Stanowią one opiniodawczo-doradcze instytucje partnerstwa w sferze pracy.

Po licznych zmianach w dotychczas obowiązujących ustawach, od 2004 r. pełnią one rolę pomocniczą (opiniodawczo-doradczą) w stosunku do organów administracji

samorządowej w powiecie i województwie. Spośród funkcji rad zatrudnienia szczególną jest funkcja inspirująca, która wiąże się m.in. ze zwracaniem uwagi na występujące kwestie i wpływanie na podejmowanie stosownych działań [18]. Natomiast zasadnicze cele ich działania, zgodnie z przyjętymi regulacjami obejmują: nadawanie społecznego wymiaru mechanizmowi funkcjonowania administracji państwowej, kontrolę i regulację rynku pracy, wzmacnianie roli administracji państwowej w zakresie sterowania rynkiem oraz tworzenie płaszczyzny, na podstawie której dokonywałyby się poszukiwanie kompromisu dla zróżnicowanych interesów stron [11]. Jako czynnik ograniczający rolę rad zatrudnienia – M. Kabaj swego czasu uznał – ich niestabilny stan osobowy oraz relacje zachodzące pomiędzy samorządem a radą [20]. Dziś problem uczestnictwa rad zatrudnienia w polityce rynku pracy jest bardziej złożony, choć niewątpliwie te ograniczenia, które występowały dziesięć lat temu nadal są aktualne.

Warto także zwrócić uwagę na szersze znaczenie partnerstwa realizowanego w Trójstronnej Komisji do Spraw Społeczno-Gospodarczych oraz na szczeblu województwa w Wojewódzkich Komisjach Dialogu Społecznego.[6] Podstawowy zakres działania tych instytucji obejmuje kwestie związane z zatrudnieniem, w tym wzrost wynagrodzeń w gospodarce narodowej i u przedsiębiorców oraz problemy świadczeń społecznych. Oprócz tego komisje zajmują się innymi sprawami społeczno-gospodarczymi, a w tym stanowieniem założeń i projektu budżetu dla ustawy budżetowej oraz innymi sprawami związanymi z uprawnieniami określonymi w odrębnych ustawach. Dotyczy to, np. prawa opiniowania projektów i założeń aktów prawnych w zakresie obejmującym pracowników i pracodawców.

Odnosząc się do funkcjonujących instytucji, które zajmują się rynkiem pracy, należy zwrócić również uwagę na to, że odrzucenie monopolu państwa wraz z wejściem Polski do struktur Wspólnot Europejskich spowodowało, że w dziedzinie funkcjonowania rynku pracy i tworzenia warunków zatrudnienia pojawiły się instytucje niepubliczne, prowadzące działalność w zakresie pośrednictwa pracy, poradnictwa zawodowego i doradztwa personalnego. W związku z tym już samo pośrednictwo pracy prowadzą prywatne agencje pośrednictwa pracy, obok podmiotów publicznych, a więc powiatowych urzędów pracy i wojewódzkich urzędów pracy i OHP. Realizują one te działania w ramach prowadzonej działalności gospodarczej. Warto podkreślić, że w sumie działania będące przedmiotem aktywności gospodarczej w zakresie pośrednictwa i poradnictwa zawodowego mogą być wykonywane również – obok agencji pośrednictwa pracy – przez jednostki samorządu terytorialnego, szkoły wyższe, stowarzyszenia, fundacje i organizacje pozarządowe i zawodowe. W zakresie usług na rynku pracy ważne działania realizują także agencje pracy czasowej i instytucje szkoleniowe.[7] Agencje pracy zatrudniają pracowników tymczasowych, jako pracowników specjalnej kategorii objętych regulacją prawa pracy, co daje im większą ochronę niż w przypadku innych form zatrudnienia [30]. Model zatrudnienia tymczasowego opiera się na trójstronnych umowach zawieranych przez pracodawcę z agencją i pracownika z agencją. Natomiast instytucje szkoleniowe, będące niepublicznymi instytucjami rynku pracy, prowadzą na rynku pracy działalność na rzecz podnoszenia kwalifikacji bezrobotnych i

[6] Funkcjonują one na podstawie ustawy z dnia 6 lipca 2001 r. o Trójstronnej Komisji do Spraw Społeczno-Gospodarczych i wojewódzkich komisjach dialogu społecznego, Dz. U nr 100, poz. 1080.
[7] Działające na podstawie ustawy z dnia 9 lipca 2003 r. o zatrudnianiu pracowników tymczasowych, DzU nr 166, poz. 1608.

poszukujących pracy, realizują często na zlecenie szkolenia finansowane ze środków publicznych. Wszystko to sprawia, że zakres podmiotowy ewentualnych uczestników działań na rzecz społeczności jest coraz szerszy, co wiążę się też z prywatyzacją zadań publicznych [35].

2.6 DZIEDZINY AKTYWNOŚCI PARTNERSTW LOKALNYCH

Współdziałanie partnerów na rynku pracy może dotyczyć – jak już wspomniano – różnych obszarów, np. może obejmować: wymianę informacji, aktywizację środowiska lokalnego wokół problemów rozwoju i zatrudnienia, podejmowanie wspólnych inicjatyw, upowszechnianie i promocję dobrych praktyk, informowanie o wolnych miejscach pracy, stałe edukowanie osób bezrobotnych, czy też wzmacnianie relacji pomiędzy odpowiedzialnym biznesem a sektorem społecznym. Obszarem współpracy różnych uczestników rynku pracy mogą być również alternatywne działania prozatrudnieniowe, w tym promowanie idei spółdzielni socjalnych, pomoc niepełnosprawnym, uruchamianie instrumentów finansowania przedsiębiorstw społecznych, działań na rzecz rozwoju edukacji w obszarze społecznym i wzmacnianie kompetencji w tym sektorze, inicjowanie i wspieranie społecznej przedsiębiorczości oraz partnerstw jako efektywnej formy współpracy dla rozwoju lokalnego, profesjonalne wsparcie dla przedsiębiorstw społecznych, w tym doradztwo, inicjowanie badań i analiz, w tym proponowanie obszarów badań [14]. Szczególne znaczenie dla poprawy funkcjonowania rynku pracy mają działania partnerstw lokalnych odnoszące się do: kształcenia ustawicznego, zdobywania doświadczeń zawodowych, np. przez staże, wymiany personelu pomiędzy przedsiębiorstwami i instytucjami badawczo-rozwojowymi oraz akcji promocyjnych dotyczących specyficznych zawodów i tworzenia systemu modularnego kształcenia. Przykładowo w Unii Europejskiej lokalne pakty działają na rzecz przygotowywania projektów: oferujących osobom bezrobotnym konkretne narzędzia, umożliwiające im odnalezienie swojego miejsca na rynku pracy, w tym związane z lokalną specyfiką miejscowego rynku,[8] jak i kreujących plan umożliwiający miejscowej społeczności rozwinięcie usług mogących znaleźć nabywców.[9] Występuje także partnerstwo kilku podmiotów wspólnie tworzących warunki wspomagania tworzenia nowych miejsc pracy.[10]

Na początku funkcjonowania inicjatyw partnerskich podpisywali je lokalni przedsiębiorcy i sektor publiczny, a więc miały charakter publiczno-prywatny. Stopniowo jednak zaczęły się przekształcać w międzysektorowy i wielopłaszczyznowy mechanizm promujący rozwój lokalny.

Rozwój takiego partnerstwa, w którym uczestniczą podmioty z trzech sektorów, *wymaga umiejętnego wykorzystania możliwości i znajomości ograniczeń. Są one zróżnicowane i dotyczą w szczególności takich zagadnień jak np.* kwalifikacje pracowników instytucji rynku pracy, zróżnicowania lokalne i regionalne, małe zaangażowanie władz

[8] Tego typu programem jest fiński pakt Pyhätunturi (dla regionu Itä-Lappi, na północy Finlandii).
[9] Przykładem jest „Kraina koni" - projekt realizowany na Sardynii - „Consorzio Horse Country" jest programem mającym na celu zapobieżenie wyludnianiu wyspy i promowanie produktu turystycznego.
[10] Paktem tego typu jest szwedzki projekt „Industrial co-operation" ze Strömstad, gdzie realizację lokalnej polityki gospodarczej zaangażowali się - dzięki stworzonej tam organizacji - zarówno przedstawiciele przedsiębiorców, jak i pracowników i utworzyli Industrisamverkan - organizację, która monitoruje lokalną politykę w sferze gospodarki i zatrudnienia.

lokalnych w walkę z bezrobociem, jak i niewielkie doświadczenia w działaniu na rynku pracy itp. Funkcjonowanie partnerstwa wielosektorowego może być związane z takimi ograniczeniami jak np. brak: odpowiedniej koordynacji działań na szczeblu krajowym, jednolitej polityki rynku pracy prowadzącej do ograniczenia pogłębiania się zróżnicowań w regionach i na szczeblu lokalnym oraz posiadane środki [24].

Publiczno-prywatna i społeczna aktywność na rynku pracy jest właściwym kierunkiem dla wyznaczania realizacji zadań przez samorząd terytorialny. Powinna ona uwzględniać w szczególności zróżnicowany zakres zadań, za które odpowiedzialne są instytucje publiczne, możliwość aktywności poszczególnych podmiotów rynku pracy i dziedziny jego funkcjonowania. Jednak partnerstwo ma ograniczony charakter. Nie powinno w szczególności odnosić do dziedzin, gdzie interwencja państwa jest niezbędna, co oznacza, że aktywność niepubliczna jest ogólnie rzecz biorąc ograniczona [26]. Problemem może być także – jak już podkreślono – zapewnienie odpowiedniej jakości usług wykonywanych przez podmioty niepubliczne oraz kwalifikacje osób uczestniczących w ich realizacji, jak i kontrola tych działań. Zasady działania niepublicznych instytucji rynku pracy wyznaczają odmiennie cele, związane z istotą i misją ich działania. Partnerstwo i kontraktowanie zadań wymaga kontroli instytucjonalnej i społecznej. W relacjach pomiędzy partnerami istnieje również niebezpieczeństwo związane z nieodpowiednim przepływem środków publicznych.

Proces tworzenia paktów, jako konieczność związana z istniejącymi uwarunkowaniami na rynku pracy, został z zapoczątkowany, np. Polsce, Słowacji, czy też na Węgrzech dzięki współpracy i inicjatywom instytucjami UE. Ich inicjowanie w praktyce zależy jednak od tego, na ile udaje się zaktywizować lokalnych partnerów [36]. Spośród paktów zasługujących na uwagę w Polsce można wymienić np. Górnośląski Pakt na Rzecz Zatrudnienia oraz Bydgoski Pakt na Rzecz Zatrudnienia. Działania Warto również zwrócić uwagę na Instytut Współpracy i Partnerstwa Lokalnego w Katowicach, który jest organizacją pozarządową o charakterze non profit, która specjalizuje się w realizacji usług z zakresu rynku pracy i pomocy społecznej, finansowane m.in. z Europejskiego Funduszu Społecznego [16].

ZAKOŃCZENIE

Ideą funkcjonowania samorządu terytorialnego jest samostanowienie o sobie społeczności lokalnej. Stąd też aktywność członków społeczności ma szczególne znaczenie we wpływaniu na politykę lokalną, a więc wartość kapitału społecznego będzie miała istotnie znaczenie dla kształtowania działalności we wspólnotach działających w ramach samorządu terytorialnego. Jeżeli samorząd terytorialny oczekuje reakcji społeczności na jakieś działanie, to – przy niskim poziomie kapitału społecznego – nie ujawni się ona w oczekiwanym zakresie, a wiec w istocie zaangażowanie społeczności będzie mierne.

Kapitał społeczny jest dobrem wspólnym członków środowiska lokalnego, a jego dysponentem są osoby, rodziny, grupy społeczne i instytucje. Na pewno dzięki oparciu na kapitale społecznym łatwiej jest rozwiązywać występujące problemy społeczne czy osiągać rozwiązania kompromisowe, w tym zmniejszać opór wobec zmian i przeciwdziałać niekorzystnym zjawiskom w zakresie różnych spraw, w sposób twórczy i elastyczny przez samych zainteresowanych [28]. Wszystko to oznacza, że kapitał społeczności lokalnej pozwala samorządowi działać sprawnie i efektywnie, a nawet stwarza dla niego nowe

możliwości. Skoro dobre funkcjonowanie kapitału społecznego w społeczności lokalnej ma pozytywny wpływ na rozwój lokalny, to konieczne jest tworzenie odpowiednich warunków do współdziałania we wspólnocie. Ważne jest przede wszystkim w tym zakresie odpowiednie zaplanowanie działań, które będą odnosiły się do najistotniejszych problemów, w tym do rynku pracy, a także znalezienie przez grupy społeczne partnerskie miejsca w lokalnym otoczeniu społeczno-gospodarczym. Inicjatywy społeczne planowane w oderwaniu od rzeczywistości czy też bez uprzedniego przeprowadzenia rzetelnej analizy sytuacji lokalnej, a także kiedy we współpracy nie uczestniczą ważni przedstawiciele społeczności są skazane na niepowodzenie czy też będzie występować mierna efektywność działań.

Przykładem oddolnej, lokalnej współpracy i współdziałania partnerów społecznych na rzecz zatrudnienia, jednoczącą wszystkie siły i środki są m.in. pakty. Jak wskazują doświadczenia partnerzy mogą pomagać, przyczyniając się do racjonalnego gospodarowania miejscami pracy, ich ochrony i tworzenia nowych, ale samo tworzenie miejsc pracy zależy jednak od polityki makroekonomicznej państwa. Partnerstwo pomaga usuwać główne bariery funkcjonujące na szczeblu lokalnym w zakresie promocji zatrudnienia, rozwoju przedsiębiorczości, tworzenia nowych miejsc pracy, promowania inicjatyw na rzecz wzrostu inwestycji i lepszego wykorzystania pomocy zagranicznej [21]. Należy je postrzegać jako lokalne inicjatywy mające na celu uzupełnianie działań podmiotów odpowiedzialnych za realizację polityki zatrudnienia, wśród których zasadnicze znaczenie ma państwo.

Podstawowa sfera w jakiej jest realizowana lokalna polityka rynku pracy w Polsce obejmuje: działalność rad zatrudnienia, współdziałanie różnych partnerów, usługi zlecane w celu wykonania zadań rynku pracy i w zakresie promocji zatrudnienia oraz wspieranie realizacji tych zadań. Umiejętność budowania działań o charakterze partnerskim, z wykorzystaniem wkładu różnych organizacji i podmiotów wydaje się mieć kapitalne znaczenie dla powodzenia realizacji zmian na rynku pracy. Są one istotne, bowiem w warunkach mało prawnego rynku pracy, administracja publiczna została obarczona zbyt wieloma zadaniami, które w sumie nie są kluczowe dla realizacji jej misji, co w zestawieniu ze szczupłością kadr specjalistycznych, nastawionych na profesjonalne usługi zatrudnieniowe, skutkuje spychaniem kluczowych kompetencji na dalszy plan. W tym kontekście znaczenie wspomagające mogą mieć przedsięwzięcia promujące otwartość na zewnętrzne kontraktowanie usług. Takie rozwiązania promuje zresztą obowiązujący system prawno-instytucjonalny.

LITERATURA

1. Baron-Wiaterek M., Publiczno-niepubliczne formy zarządzania rynkiem pracy, „Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa” nr 5 z 2009, s. 55 oraz CD
2. Bartoszek M., Analizy kapitału społeczno-kulturowego w teorii zmiany i mobilności społecznej, w: red. M. S. Szczepański, Kapitał społeczno-kulturowy a rozwój lokalny i regionalny, Katowice 2000, s. 20
3. Błaś A., Biurokracja a demokratyczne państwo, w: Biurokracja, TNOiK, Rzeszów 2006, s. 94
4. Błędowski P., Państwo, samorządy, organizacje pozarządowe i wspólnoty lokalne wobec ubóstwa i wykluczenia społecznego, Warszawa 2006, s. 25

5. Bourdieu P., Le Capital Social: Notes Provisoires, "Actes de la Recherde en Science Sociales", No 3, 1980, s. 3
6. Coleman J., Foundations of Social Theory, Massachusetts 1990, s. 304.
7. Coleman J., Social Capital in the Ceration of Human Capital, „Americam Journal of Sociology" vol. 94 z 1988
8. Domański R., Kapitał ludzki i wzrost gospodarczy, Warszawa 1993, s. 48 i n.
9. Dyduch W., Szczepankiewicz M., Szczepankiewicz E., Kapitał społeczny podstawą zdobywania przewagi konkurencyjnej w Nowej Ekonomii, w: Strategie i konkurencyjność przedsiębiorstw po dziesięciu latach transformacji, Polanica Zdrój 2001, s. 193
10. Forbrig J., Społeczeństwo obywatelskie. Polska, jej sąsiedzi i Europa Zachodnia, Warszawa 2002, s. 5
11. Frieske K., Machol-Zajda L., Zalewski D., Rady zatrudnienia – funkcje i efektywność. Studium ewaluacyjne, w: red. M. Bednarski, Aktywne formy przeciwdziałania bezrobociu. Narzędzia i instytucje, Warszawa 1996, s. 300 –301
12. Fukuyama F., Zaufanie. Kapitał społeczny a droga do dobrobytu, Warszawa-Wrocław 1997, passim.
13. Garlicki J., Noga-Bogomilski A., Kultura polityczna w społeczeństwie demokratycznym, Warszawa 2004, 40 i n.
14. Grzanka I., Wiaterek K., Pakty dla pracy – praktyka w Polsce, w: red. M. Urbaniec, P. Stec, S. Dolata, Partnerstwo publiczno-prywatne jako instrument rozwoju zrównoważonego, Częstochowa 2009, s. 355-367
15. Gwiazda A., Koncepcje kapitału społecznego, „Polityka Społeczna" 10 z 2002, s. 16
16. Instytut Współpracy i Partnerstwa Lokalnego w Katowicach Internet:http://www.partnerstwo.org
17. Januszek H., Kapitał społeczny na rynku pracy, w: red. Januszek H., Kapitał społeczny – aspekty teoretyczne i praktyczne, Poznań 2004, s. 37
18. Kabaj M., Aktywna polityka rynku pracy i rola rad zatrudnienia, „Polityka Społeczna" nr 10 z 1995, s. 8-15
19. Kabaj M., Program przeciwdziałania ubóstwu i bezrobociu, IPiSS, Warszawa 2000, s. 53 i n.
20. Kabaj M., Rola i funkcje rad zatrudnienia w przeciwdziałaniu bezrobociu. Wyniki badań empirycznych, IPiSS, Warszawa, luty 1995, s. 7-9
21. Kabaj M., Założenia paktów społecznych na rzecz tworzenia miejsc pracy – ujecie globalne i lokalne, w: red. C. Horodenski, C. Sadowska-Snarska, Regionalne i lokalne rynki pracy. Od dysproporcji do spójności, IPiSS, Warszawa 2006, s. 144
22. Kaźmierczak T. i Rymszy M., red., Kapitał społeczny. Ekonomia społeczna, Warszawa 2007, s. 23 i n.
23. Król H., Strategiczny rozwój kapitału ludzkiego w firmą, w: red. A. Ludwiczyński, Strategiczne zarządzanie zasobami ludzkimi, Warszawa 2000, 249 i n.
24. Kryńska E., Polityka państwa na rynku pracy w Polsce – instrumenty i programy, w: red. Szula R., Tucholska A., Rynek pracy w skali lokalnej, Scholar, Warszawa 2004, s. 52

25. Matysiak A., Źródła kapitału społecznego, Wrocław 1999, s. 60 i n.
26. Najniger S., Administracja czy biznes, w: red. J. Czaputowicz, Administracja publiczna. Wyzwania w dobie integracji europejskiej, PWN, Warszawa 2008, s 170
27. Putnam R. D., Demokracja w działaniu. Tradycje obywatelskie we współczesnych Włoszech, Kraków-Warszawa 1995, s. 20 in.
28. Szawiel T., Społeczeństwo obywatelskie, w: red. idem, M. Grabowska, Budowanie demokracji. Podziały społeczne, partie polityczne i społeczeństwo obywatelskie w postkomunistycznej Polsce, Warszawa 2001, s. 129
29. Szczepański M. S., Orzeł z górniczym pióropuszem. Województwo katowickie i śląskie w procesie przemian, Katowice 2002, s. 20 i n.
30. Szylko-Skoczny M., Polityka społeczna wobec bezrobocia w Trzeciej Rzeczpospolitej, Wyd. UW, Warszawa 2005, s. 283
31. The Lisbon European Council an agenda for economic and social renewal for Europe, Bruksela 2000
32. Theiss M., Czy kapitał społeczny może być kategorią polityki społecznej, w: red. L. Frąckiewicz, A. Rączaszek, Kapitał społeczny, Katowice 2004, s. 12
33. Trutkowski C., Mandes S., Kapitał społeczny w małych miastach, Warszawa 2004, s. 78
34. Wódz J., Wódz K., Nowe typy reprezentacji społecznej i politycznej w polskich społecznościach lokalnych i regionalnych, „Regiony Polski" nr 2 z 2001, s. 25
35. Zacharko L., Prywatyzacja zadań publicznych gminy. Studium administracyjnoprawne, UŚ, Katowice 2000, passim
36. Ziomek A., Terytorialne pakty na rzecz zatrudnienia w Europie i w Polsce jako forma przeciwdziałania bezrobociu, w: red. R. Horodeński, C. Sadowska-Snarska, Regionalne i lokalne rynki pracy. Od dysproporcji do spójności, IPiSS, Warszawa 2006, s. 260

ZNACZENIE KAPITAŁU SPOŁECZNEGO DLA FUNKCJONALNOŚCI DZIAŁAŃ SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO NA RYNKU PRACY

Streszczenie: *W opracowaniu wskazano zasadnicze kwestie dotyczące znaczenia kapitału społecznego w wypełnianiu przez samorząd terytorialny swych zadań na rynku pracy. Funkcjonowanie polityki rynku pracy zależy od wielu czynników. Jednym z nich jest promowanie i tworzenie warunków dla współdziałania uczestników społeczności lokalnej.*

Słowa kluczowe*: kapitał społeczny, samorząd terytorialny, rynek pracy*

THE IMPORTANCE OF SOCIAL CAPITAL FOR FUNCTIONAL ACTIVITIES OF LOCAL GOVERNMENT IN THE LABOR MARKET

Abstract: *The study identifies main issues concerning the importance of social capital in the fulfillment by the local government its tasks in the labor market. The functioning of the labor market policy depends on many factors. One of them is to promote and create conditions for cooperation between participants in the local community.*

Key words: *the social capital, local government, labor market*

dr hab. Małgorzata BARON-WIATEREK, prof. Pol. Śl.
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Zarządzania i Administracji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: mbwiaterek@polsl.pl

3

OCENA MOŻLIWOŚCI REWITALIZACJI ZWAŁOWISKA GÓRNICZEGO JEDNEJ Z KOPALŃ KOMPANII WĘGLOWEJ SA.

3.1 WPROWADZENIE

Działalność górnicza oddziałuje na środowisko, społeczeństwo i gospodarkę zarówno wtedy, kiedy wydobywa się kopaliny ze złóż, ale również na etapie składowania odpadów zarówno na jak i pod powierzchnią ziemi. Zajmowane są obszary, na których dotychczas były lasy bądź prowadzona była działalność rolnicza. Kopalnie węgla kamiennego głównie lokują odpady powęglowe na powierzchni ziemi tworząc zwałowiska. Najwięcej tych terenów mieści się w województwie śląskim. Na terenach tych następuje degradacja roślinności, brak możliwości osadnictwa oraz rozwoju sieci komunikacyjnych. Istnieje jednak możliwość przywrócenia do użytku zwałowisk odpadów powęglowych poprzez rewitalizację. Na terenach gdzie kiedyś były kopalnie powstają m.in.: centra handlowe, ośrodki kultury, muzea, zabytki techniki [4]. Istnieje wiele czynników, które warunkują uzyskanie optymalnych efektów rewitalizacji zwałowisk odpadów powęglowych. Trzeba bardzo dokładnie rozpoznać problem i uwzględnić wszystkie aspekty z nim związane.

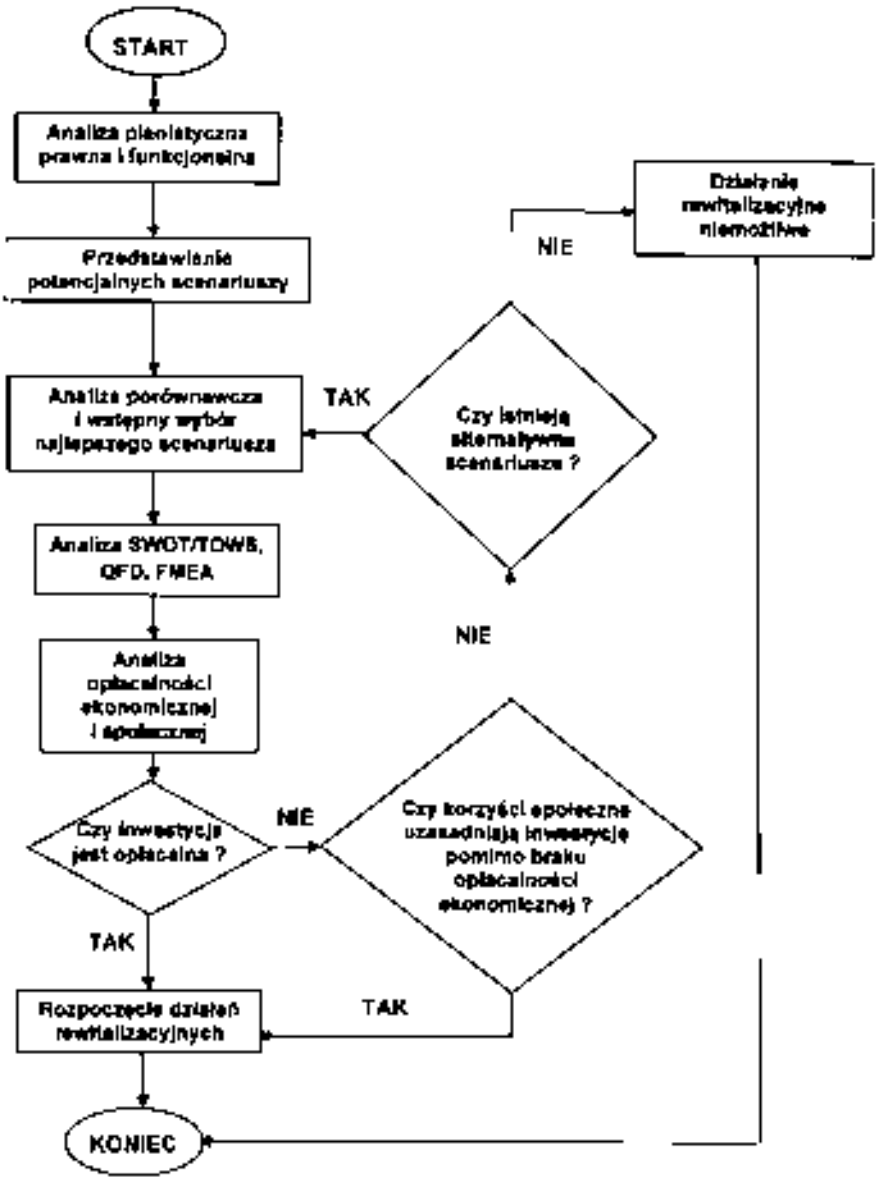
3.2 ALGORYTM OCENY MOŻLIWOŚCI REWITALIZACJI ZWAŁOWISKA GÓRNICZEGO

Zaproponowany algorytm procesu oceny możliwości rewitalizacji zwałowiska górniczego przedstawiony został na rys. 3.1.

Opis algorytmu:

- Analiza planistyczna, funkcjonalna i prawna – zebranie informacji o danym terenie na temat statusu prawnego, własności, przeznaczeniu w MPZP, usytuowaniu.
- Przedstawienie potencjalnych scenariuszy – biorąc pod uwagę wyniki analizy planistycznej, funkcjonalnej i prawnej przedstawienie potencjalnych scenariuszy rewitalizacji.
- Analiza porównawcza i wstępny wybór najlepszego scenariusza – na podstawie tej analizy wybór najlepszego scenariusza. Wybrany scenariusz poddawany dalszym analizom, które dadzą ostateczna odpowiedź czy dane scenariusz warto realizować.
- Analiza SWOT/TOWS, QFD, FMEA – analizy te przeprowadzane na rzecz analiz ekonomicznej i społecznej.
- Analiza opłacalności ekonomicznej i społecznej

- Decyzje warunkowe – jeśli dana inwestycja jest nieopłacalna pod względem ekonomicznym, a korzyści społeczne uzasadniają rozpoczęcie działań rewitalizacyjnych to takie przedsięwzięcie można realizować. Jeśli nie to analizowane są kolejne scenariusze rewitalizacji aż do skutku. W przypadku gdy alternatywne scenariusze się wyczerpią oznacza to, że działania rewitalizacyjne na tym terenie są niemożliwe.



Rys. 3.1 Algorytm procesu oceny możliwości rewitalizacji zwałowiska

3.3 ANALIZA PLANISTYCZNA, PRAWNA I FUNKCJONALNA

Obiekt zlokalizowany jest na terenie należącym do jednej z kopalń Kompanii Węglowej SA. Właścicielem tego terenu omawiana kopalnia [8]. Zgodnie z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP) miasta, teren został wyznaczony pod [7]:

1) tereny zieleni wysokiej realizowane na terenach poprzemysłowych(E1-A),
2) tereny przemysłowe (P, P1).

Teren zwałowiska jest dobrze skomunikowany, gdyż znajduje się ono w centralnej ulicy miasta oraz w pobliżu jest Droga Krajowa.

3.4 POTENCJALNE SCENARIUSZE

3.4.1 Scenariusz produkcyjny

Scenariusz ten, jest zgodny z MPZP jedynie w małej części, gdyż tylko niewielki obszar znajduje się na terenach P oraz P1. Na terenach P oraz P1 można budować parkingi, składy, magazyny. W przypadku zagospodarowania terenu E1-A w innym celu, wymagane jest przeprowadzenie zmian w MPZP. Realizacja tego scenariusza wymaga zabezpieczenia obiektów budowlanych przed osiadaniem terenu.

3.4.2 Scenariusz usługowy

Realizacja tego scenariusza wymaga wprowadzenia zmian w MPZP, ponieważ na terenie zwałowiska nie ma obszaru przeznaczonego pod tereny usługowe. Uwzględniając korzystny dojazd, wybór tego scenariusza byłby uzasadniony, ale uwzględniając znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie liczne obiekty usługowe (markety), należałoby bardzo dokładnie przeanalizować konieczność budowy następnego obiektu o podobnych funkcjach.

3.4.3 Scenariusz mieszkaniowy

Uwzględniając potrzeby mieszkaniowe miasta, nowe mieszkania zapełniłyby istniejącą lukę, jednak hałda nie jest miejscem na lokalizację tego typu obiektów. Dobry dojazd, bliskość obiektów usługowych sprzyja takiemu scenariuszowi. Lecz znajdujący się w bliskim sąsiedztwie zakład powodujący hałas, emitujący zanieczyszczenia spowoduje brak zainteresowania zakupem mieszkań w takiej lokalizacji, ponadto konieczne są zmiany w MPZP.

3.4.4 Scenariusz rekreacyjny

Baza rekreacyjna miasta na terenie którego działa kopalnia jest bardzo skromna – stąd uzasadnienie dla takiego scenariusza. Realizacja scenariusza rekreacyjnego nie wiąże się ze zmianami w MPZP, gdyż na terenach E1-A można lokować obiekty sportowe oraz małe obiekty usługowe. Atutem jest dobry dojazd oraz znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie większe miasta. Budowa ścieżek rowerowych, tras do biegania (zimą biegi narciarskie), zagospodarowanie miejsc pod parki linowe, stok narciarski (naturalny), ma społeczne uzasadnienie. Taki scenariusz wygeneruje nowe miejsca pracy

3.5 ANALIZA PORÓWNAWCZA

Analiza została przeprowadzona w oparciu o pytania oraz odpowiedzi, które umożliwią wstępny wybór najlepszego scenariusza. Każdej odpowiedzi przypisana została wartość od 0 do 3 [4].

Pytanie 1: Czy jest konieczna zmiana w MPZP ?

Pytanie 2: Czy powstaną nowe, trwałe miejsca pracy ?

Pytanie 3: Czy poprawią się warunki środowiskowe/zdrowotne ?

Pytanie 4: Czy w pobliżu znajdują się podobne obiekty ?
Pytanie 5. Czy podłoże źle wpływa na wybór danego scenariusza ?
Pytanie 6: Przewidywana reakcja społeczeństwa ?

Przedstawiona analiza porównawcza (tabela 3.1), pokazuje, że w odniesieniu do przyjętych kryteriów najlepszy jest scenariusz rekreacyjny. Nie jest to jednak ostateczna decyzja. Scenariusz, który ma największą ilość punktów poddany zostanie dalszej analizie. Zostaną ocenione aspekty ekonomiczne i społeczne i na tej podstawie zostanie podjęta decyzja o możliwości rewitalizacji zwałowiska górniczego w oparciu o scenariusz rekreacyjny.

Tabela 3.1 Wstępny wybór scenariusza rewitalizacji hałdy

Kryteria/scenariusz	Pytanie						Suma punktów	Kolejność
	1	2	3	4	5	6		
Scenariusz produkcyjny	1	3	0	1	2	2	9	II
Scenariusz usługowy	0	2	0	0	1	1	4	IV
Scenariusz mieszkaniowy	0	1	0	2	1	3	7	III
Scenariusz rekreacyjny	3	2	1	3	3	3	15	I

Źródło: opracowanie własne na podstawie [4]

3.6 ANALIZA SWOT/TOWS

Celem analizy jest określenie strategii, którą trzeba wdrożyć aby pozycja na rynku projektowanego kompleksu była jak najlepsza [5].

Mocne strony:
1. Niskie ceny.
2. Zwałowisko górnicze własnością kopalni.
3. Atrakcyjne położenie.
4. Łatwy dojazd.
5. Zwałowisko częściowo zrekultywowane i prowadzone dalsze działania rewitalizacyjne.
6. Współpraca kompleksu z kopalnią.

Słabe strony:
1. Brak doświadczenia kopalni w tego typu przedsięwzięciach.
2. Środki finansowe.

Szanse:
1. Mała liczna lub brak podobnych kompleksów w pobliżu.
2. Duże zainteresowanie formami rekreacji dostępnymi w projektowanym kompleksie.
3. Polepszenie opinii na temat kopalni w społeczeństwie.
4. Możliwość uzyskania dofinansowania.

Zagrożenia:
1. Możliwość pojawienia się nowych konkurentów.
2. Zmiana zainteresowań społeczności.

Czynniki poddano analizie wzajemnych powiązań, zbadano relacje między nimi. Następnie zsumowano w kolumnach i wierszach liczbę oddziaływań, a otrzymany wynik został pomnożony przez wagę danego czynnika. Na podstawie uzyskanych wyników zostały przypisane rangi, opisujące które czynniki mają największe oddziaływanie oraz które są

najbardziej na nie podatne. Na zakończenie dokonano zsumowania iloczynów liczby oddziaływań i wag. Największa suma iloczynów wskazała podjęcie odpowiedniej strategii.

Analiza wykazała, że najbardziej pożądaną strategia jest strategia agresywna, a więc trzeba dążyć do silnego rozwoju i nastawić się na to, by mocne strony wykorzystywały pojawiające się szanse.

3.7 QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)

Do oceny realizacji scenariusza rekreacyjnego który by był możliwie jak najwyższej jakości i aby spełniał wymagania użytkowników, zastosowano metodę QFD [6].

Aby kompleks się rozwijał i miał jak największą ilość klientów, głównie trzeba się skupić na tym, aby krytyczne parametry techniczne zostały spełnione. Należą do nich:

- długość ścieżki rowerowej ze względów technicznych wyniesie 2 km,
- długość trasy do biegania, ze względów technicznych wyniesie 2 km,
- igielit na stoku narciarskim, który pozwalałby na jazdę na nartach również latem.

3.8 ANALIZA FMEA

Badany obiekt to zwałowisko górnicze, które poddane zostanie rewitalizacji oraz obiekty, które w wyniku rewitalizacji powstaną na zwałowisku. Są to:

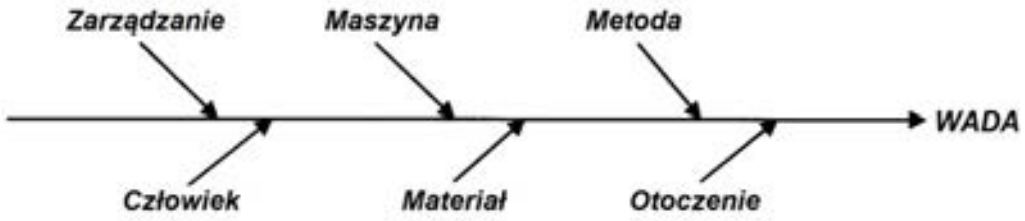
- park linowy,
- stok narciarski,
- ściany do wspinaczek górskich,
- trasy biegowe,
- ścieżki rowerowe,
- parkingi dla klientów.

Badanie przeprowadzono w celu wykrycia potencjalnych wad, skutków i przyczyny tych wad, a także aby zaproponować działania zapobiegawcze, by wybudowany kompleks był możliwie najwyższej jakości [2].

Potencjalne wady:

a) osuwanie się zwałowiska,
b) pękanie konstrukcji stoku narciarskiego/ścianek wspinaczkowych/parku linowego,
c) korozja konstrukcji stoku narciarskiego/ścianek wspinaczkowych/parku linowego,
d) pękanie asfaltu na parkingu,
e) zanieczyszczona ścieżka rowerowa i trasa do biegania,
f) złe oznakowanie tras do biegania i ścieżek rowerowych,
g) awaria kamer monitoringu.

Przyczyny tych wad zostały określone za pomocą wykresu Ishikawy (rys. 3.2).



Rys. 3.2 Diagram Ishikawy

Źródło: [6]

3.9 ANALIZA EKONOMICZNA

Analiza ekonomiczna została przeprowadzona za pomocą zaktualizowanej wartości netto (NPV) [3]. Do analizy przyjęto, że:

- zagospodarowanie kompleksu i budowa konstrukcji pod wybrane formy rekreacji będzie trwała około roku,
- założenia dla poszczególnych obiektów kompleksu zostały ustalone na podstawie wyników z analizy SWOT, QFD i FMEA oraz na podstawie zrealizowanych już projektów poszczególnych form rekreacji.

Przyjęto, że środki na przedsięwzięcie w całości będą pochodzić z kredytu, a więc kwota kredytu to 6880000 zł (tabela 3.2), – przyjęto oprocentowanie 7%.

Tabela 3.2 Poziom nakładów na realizację scenariusza rekreacyjnego

Lp.	Rodzaj nakładów	Wysokość nakładu (zł)
1.	Koszt budowy stoku narciarskiego	5000000
2.	Koszt montażu i budowy ścianki wspinaczkowej	150 000
3.	Koszt budowy ścieżek rowerowych	30000
4.	Koszt budowy tras do biegania (zimą biegi narciarskie)	200000
5.	Koszt budowy parku linowego	600000
6.	Koszt budowy parkingu	500000
7.	Koszt budowy lokali małej gastronomii	400000
Suma		**6880000**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [4]

Tabela 3.3 Roczne koszty funkcjonowania kompleksu

Lp.	Rodzaj kosztów bieżących	Wysokość (zł)
I.	Koszty operacyjne:	
1.	Wynagrodzenia dla pracowników	1200000
2.	Amortyzacja	344000
3.	Usługi obce	200000
4.	Ubezpieczenia	12000
	Suma	1756000
II.	Koszty finansowe	
1.	Odsetki od kredytu	640068
Suma		2396068

Źródło: opracowanie własne na podstawie [4]

Koszty funkcjonowania kompleksu rekreacyjnego przedstawiono w tabeli 3.3, natomiast w tabeli 3.4, przedstawiono roczne przychody zaproponowanego scenariusza.

Tabela 3.4 Roczna wartość przychodów z proponowanego scenariusza rekreacyjnego

Lp.	Rodzaj przychodów	Wysokość przychodu (zł)
1.	Przychód ze stoku narciarskiego	1800000
2.	Przychód ze wspinaczek górskich	360000
3.	Przychód z parku linowego	720000
4.	Przychód z lokali małej gastronomii	48000
5.	Przychód z parkingu	36000
Suma		**2964000**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [4]

Przy ustalonych założeniach, po 20 latach przedsięwzięcie przyniesie zyski na poziomie 3139927,67 zł. Z obliczeń wynika, że wydatki inwestycyjne zostaną zwrócone w 12 roku. W 11 roku do odzyskania całej kwoty zabraknie 201435,97 zł. A przychody w 12 roku wyniosą 447711,16 zł. więc:

$$\frac{201435,97}{447711,16} = 0,45$$

Zatem dokładny okres zwrotu wyniesie 11 lat i 5 miesięcy (11 lat + 0,45 roku)

3.10 ANALIZA SPOŁECZNA

Rewitalizacja zwałowiska przy kopalni, niesie ze sobą potencjalne koszty (tabela 3.5) oraz korzyści społeczne (tabela 3.6), dla ludzi zamieszkujących w bezpośrednim sąsiedztwie zwałowiska.

Tabela 3.5 Koszty społeczne

Źródło kosztów	Koszty społeczne
Koszty krótkotrwałe związane z budową kompleksu (około roku)	- zwiększenie hałasu przez urządzenia wykorzystywane do budowy - wzrost natężenie ruchu, objazdy ze względu na budowę dróg dojazdowych oraz samochody które będą dostarczały materiały do budowy kompleksu
Eksploatacja zwałowiska pod funkcje rekreacyjną	- wzrost natężenia ruchu spowodowany przyjazdem klientów

Tabela 3.6 Korzyści społeczne

Źródło korzyści	Korzyści społeczne
Korzyści krótkotrwałe związane z budową kompleksu (około roku)	- miejsca pracy związane z budową kompleksu
Eksploatacja zwałowiska pod funkcje rekreacyjną	- miejsca pracy związane z obsługą kompleksu - utożsamianie się społeczeństwa z miejscem zamieszkania - integracja mieszkańców - poprawa stanu zdrowia mieszkańców - wzrost sprawności fizycznej mieszkańców

Z przeprowadzonej krótkiej analizy wynika, że uzyskujemy zdecydowanie więcej korzyści społecznych wynikających z realizacji scenariusza rekreacyjnego. Natomiast kosztów społecznych jest mniej i w zdecydowanej większości są one krótkotrwałe.

PODSUMOWANIE

Głównymi czynnikami procesu oceny była analiza ekonomiczna i społeczna, na które istotny wpływ miały analizy SWOT/TOWS, FMEA i QFD. Analiza ekonomiczna wykazała, że przy założeniu racjonalnych kosztów i przychodów z kompleksu rekreacyjnego oraz założeniu, że na całe przedsięwzięcie zostanie zaciągnięty kredyt, przedsięwzięcie i tak będzie generowało zyski. Jednak całe przedsięwzięcie nie musi być sfinansowane z tylko kredytu bankowego. Prowadząc działania rewitalizacyjne można skorzystać z Funduszy Europejskich. W regionalnym programie operacyjnym dla województwa śląskiego są przeznaczone środki na rewitalizację. Istnieje również alternatywa, by sfinansować projekt ze środków własnych, lecz trudno było by aby kopalnia znalazła środki na tego typu inwestycję. Względy społeczne tylko potwierdziły, że inwestycja jest możliwa, a nawet wskazana.

Nie da się jednak ukryć, że ocena możliwości w dużym stopniu jest subiektywna, przedstawiona z punktu widzenia autorów, lecz mimo to warto zastanowić się nad realizacją tego przedsięwzięcia. Działania rewitalizacyjne terenów zwałowisk odpadów powęglowych są bardzo rzadkie w Polsce, a więc zagospodarowanie terenu zwałowiska przy kopalni przyniosłoby pozytywny oddźwięk i wzbudziło zainteresowanie. Działanie takie pokazałoby, że również kopalnia może prowadzić swoją działalność zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju oraz stosować koncepcję społecznej odpowiedzialności biznesu. Wzorem dla naszego kraju powinny być Niemcy, gdzie ponowne zagospodarowanie zwałowisk odpadów po górnictwie węgla kamiennego jest bardzo częste. U naszych zachodnich sąsiadów na zwałowiskach powstają: punkty widokowe, tory saneczkowe, stoki narciarskie, ścieżki do spacerowania. Jest to również miejsce produkcji energii ze źródeł odnawialnych [4]. Warto więc zastanowić się nad podobnymi projektami w Polsce. Większe zainteresowanie tego typu przedsięwzięciami na pewno przyniosłaby ustawa o rewitalizacji, której w tej chwili w Polsce brak. Przykłady z Niemiec świadczą, o dużym potencjale wykorzystania terenów poprzemysłowych w tym zwałowisk pozostałych po górnictwie węgla kamiennego.

LITERATURA

1. Hamrol A., Mantura W.: Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. PWN, Warszawa-Poznań 1999.
2. Huber Z.: Analiza FMEA procesu, Wydawnictwo Złote Myśli Sp. z o.o. Gliwice 2006.
3. Kuczowic K., Kuczowic J., Michalewski M.: Decyzje inwestycyjne, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2001.
4. Łączny M. J., Bondaruk J., Janik A.: Problematyka przywracania terenów zwałowisk odpadów powęglowych do obiegu gospodarczo-społecznego, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji – PIB, Radom 2012.
5. Obłój K.: Strategia organizacji, PWE, Warszawa 1998.
6. Urbaniak M.: Zarządzanie jakością, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2004.
7. Uchwała Nr XL/397/2001 Rady Miejskiej w Radlinie z dnia 25 października 2001r. w sprawie: miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Radlin.
8. www.geoportal.gov.pl

OCENA MOŻLIWOŚCI REWITALIZACJI ZWAŁOWISKA GÓRNICZEGO JEDNEJ Z KOPALŃ KOMPANII WĘGLOWEJ SA.

Streszczenie. *W artykule przedstawiony został zaproponowany algorytm oceny możliwości rewitalizacji zwałowiska górniczego, przy jednej z kopalń Kompani Węglowej SA. Uwzględniony został status prawny, położenie oraz zaproponowane zostały potencjalne scenariusze, z których wybrano jeden (najlepszy) ze względu na przyjęte kryteria. Wybrany scenariusz został poddany dalszej ocenie za pomocą takich analiz jak: SWOT/TOWS, FMEA i QFD. Analizy zostały przeprowadzone w celu uzyskania bardziej efektywnych i miarodajnych wyników aspektów społecznych i ekonomicznych.*

Słowa kluczowe**:** *rewitalizacja, algorytm, scenariusze, analiza SWOT/TOWS, FMEA, QFD,*

EVALUATION OF THE POSSIBILITY OF REVITALIZING MINING TIPS ONE OF THE MINES AND COAL COMPANY SA.

Abstract: *The article presented the proposed algorithm evaluate the possibility of revitalization of mining overburden dumps, on one of the mines and Coal Company SA. Included was a legal status, location and have been proposed as potential scenarios with which you have selected one (the best) due to the adopted criteria. The selected scenario has been subjected to further evaluation by using such analyses as: SWOT/TWOS, FMEA and QFD. The analysis has been carried out in order to obtain more effective and reliable results of social and economic aspects.*

Key words: *revitalization, the algorithm, scenarios, SWOT/TOWS, FMEA, QFD,*

dr hab. inż. Witold BIAŁY, prof. Pol. Śl., inż. Patryk MARGECIOK
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze,
tel. +4832 2777349,
e-mail: Witold.Bialy@polsl.pl; marget10@interia.pl

4

STRUKTURA NIEZGODNOŚCI I WAŻNOŚĆ RODZAJÓW KONTROLI WIZUALNEJ PODCZAS PRODUKCJI OPAKOWAŃ SZKLANYCH

4.1 WSTĘP

Przemysł szklarski na ziemiach polskich posiada głębokie korzenie sięgające XV oraz XVI wieku. Rozkwit tego przemysłu przypada na lata 1960-1980. Był on w danym okresie regularnie unowocześniany, powstawały nowe huty, wiele już istniejących zostało poddanych modernizacji poprzez wprowadzenie nowych technologii oraz maszyn, stale wzrastała wielkość produkcji i podnoszono poziom nowoczesności [12].

Przemysł opakowań szklanych, dzięki inwestycjom oraz ciągle prowadzonej modernizacji znajduje się w Polsce na poziomie światowym pod względem technologii i nowoczesności. Oferuje on opakowania najwyższej jakości: trwałe, lekkie, najbardziej odpowiednie dla konsumentów i produktów pod względem zdrowotnym oraz „najbardziej przyjazne dla środowiska" [11].

Przemysł szklarski na terenie Polski to około sto przedsiębiorstw wytapiających rocznie ok. 2,6 Mg szkła. Pod względem produkcji, spośród czterech produkowanych typów szkła, przeważają opakowania szklane (głównie słoje i butelki wytworzone z bezbarwnego szkła). W Polsce produkuje się opakowania przeznaczone dla przemysłu spożywczego jak i opakowania farmaceutyczne, kosmetyczne, czy też naczynia na znicze [9].

Produkcja opakowań szklanych w kilku ostatnich latach skierowana była na produkcję butelek o zmniejszonej masie czy większego uatrakcyjnienia wzorów i kształtów opakowań. Obecnie wiele opakowań posiada bardziej skomplikowaną postać lub atrakcyjniejszą barwę, czy też ozdobiona dodatkowo jest tworzywami sztucznymi.

4.2 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘBIORSTWA ORAZ JEGO ASORTYMENTU

Przedsiębiorstwem poddanym analizie jest Huta Szkła zlokalizowana w województwie śląskim. Huta ta zajmuje się produkcją opakowań szklanych przeznaczonych dla branży galanterii stołowej, gastronomicznej, kosmetycznej oraz przemysłu spirytusowego. Ponadto przedsiębiorstwo to wytwarza szklane wyroby (butelki) luksusowe oraz dekoracyjne. Około 70% produkowanych wyrobów eksportowane jest do Niemiec, Austrii, Stanów Zjednoczonych oraz na Bliski Wschód.

W 2004 roku zakład otrzymał certyfikowany System Zarządzania Jakością na

adekwatność z normą ISO grupy 9001. Ponadto produkcja przeznaczona na rynek wyrobów spożywczych odbywa się zgodnie z zasadami systemu HACCP.

Huta specjalizuje się w produkcji szkła bezbarwnego (na rzecz galanterii stołowej, branży kosmetycznej oraz spirytusowej), w której wykorzystywane są wysokiej jakości surowce mineralne.

Do wyrobów wytwarzanych przez hutę zalicza się:

- szkło prestiżowe (butelki o nieregularnych, wyszukanych kształtach, które projektowane oraz produkowane są na potrzeby przemysłu spirytusowego),
- szkło dekoracyjne (stanowi ozdobę pomieszczeń, po wypełnieniu rożnego rodzaju elementami dekoracyjnymi, ma różne kształty i rozmiary, przez co nabiera niepowtarzalnego charakteru),
- karafki (60 rodzajów o różnych pojemnościach, w zestawie ze stoperami zakończonymi nasadką, która wykonana jest z tworzywa sztucznego oraz naturalnym lub syntetycznym korkiem),
- kufle (60 rodzajów o różnych wielkościach, pojemnościach, kształtach oraz ukształtowaniach powierzchni),
- dzbanki (24 rodzaje o różnych pojemnościach, przeznaczone do przechowywania lub przenoszenia płynów),
- wazony (22 rodzaje, zróżnicowane między sobą pod względem wielkości, charakteryzują się one podłużnym, wysokim kształtem).

4.3 PREZENTACJA PRZEDMIOTU BADAŃ

Opakowania szklane, czyli wyroby produkowane ze szkła, przeznaczone są do przechowywania oraz transportowania różnego rodzaju produktów (np. płynnych, sypkich itp.) m.in. dla branży spożywczej, spirytusowej, chemicznej, kosmetycznej czy farmaceutycznej. Szkło przeznaczone na opakowania jest szkłem krzemowo-sodowo-wapniowym, bezbarwnym lub odznaczającym się odpowiednim zabarwieniem. Szkło to zawiera dodatkowo trójtlenek glinu, trójtlenek żelaza, ewentualnie tlenek magnezu [7].

Podstawowymi składnikami służącymi do sporządzenia zestawu szklarskiego są piasek (źródło krzemionki), soda (topniki), wapień. Piasek jest najważniejszym surowcem, ponieważ stanowi on około 75% składu szkła (zawartość tlenku krzemu to 71-73%). Im więcej znajduje się w masie szklanej dwutlenku krzemu, tym chemiczna odporność szkła jest większa. Soda posiada wpływ na temperaturę topnienia krzemionki (obniża jej poziom). Wapień pełni rolę stabilizatora oraz jest odpowiedzialny za zapobieganie rozpuszczania się szkła w wodzie. Przez to właśnie działanie szkło posiada zwiększoną wytrzymałość, połysk oraz uodpornienie na oddziaływanie czynników atmosferycznych. Ponadto do zestawu szklarskiego dodane są również środki klarujące (przeciwdziałają pojawianiu się pęcherzyków gazowych). Należą do nich np. siarczan sodu czy związku chloru [7].

Do najważniejszych cech opakowań szklanych zalicza się [6]:

- odporność na działanie czynników atmosferycznych,
- odporność na oddziaływanie kwasów i zasad,
- odporność na działanie wysokiej temperatury,

- niepalność,
- niska przewodność elektryczna i cieplna,
- wysoka barierowość (wykluczenie możliwości przenikania jego składników do pakowanych produktów)
- ekologiczność.

Opakowania szklane bardzo dobrze nadają się do przechowywania oraz transportowania produktów znajdujących się w ich wnętrzu. Są one odporne na działanie sił zewnętrznych, ich forma nadaje ponadto bardziej estetyczny, luksusowy wygląd. Szkło wytwarzane wyłącznie z naturalnych surowców, jest neutralnym i naturalnym materiałem. Jest to również materiał bezpieczny wykorzystywany do przechowywania napojów czy odżywek dla dzieci, spełniając tym samym restrykcyjne przepisy. Choć szklane opakowania są nieco cięższe od pozostałych grup opakowań, ich waga dziś jest dużo lżejsza. Od ostatnich trzydziestu lat udało się „odchudzić" je o kilkadziesiąt procent.

4.4 HIERARCHIZACJA NIEZGODNOŚCI OPAKOWAŃ SZKLANYCH PRZY UŻYCIU DIAGRAMU PARETO-LORENZA

Diagram Pareto-Lorenza to tradycyjne narzędzie zarządzania jakością, które pozwala na hierarchizację czynników powodujących dany problem. Opiera się na prawidłowości, że zazwyczaj 20-30% przyczyn decyduje o około 70-80% skutków. Narzędzie to zakłada, że ogół przyczyn danego zjawiska nie występuje z identyczną częstotliwością, czy też nie posiadają takiego samego znaczenia. Pozwala to w rezultacie określić, które trudności z tych zarejestrowanych, należy w pierwszej kolejności usunąć, aby móc uzyskać oczekiwane efekty, umożliwiając jednocześnie określenie kierunku poprawy jakości [8], w tym jakości procesów czy też wybranych cech materialnych wyrobów i usług. Diagram Pareto-Lorenza może być stosowany do wszelkich zależności i zjawisk, które przedstawić można liczbowo i „uzależnić procentowo" [4].

Na podstawie badań w hucie szkła, w okresie 6 miesięcy, zidentyfikowano oraz zestawiono najczęściej występujące niezgodności butelek ze szkła bezbarwnego, powstające podczas procesu wytwarzania. Niezgodności te to:

- N_1 - zabrudzony korpus,
- N_2 - pęknięcia na szyjce,
- N_3 - pęknięte ramię,
- N_4 - cienkie dno,
- N_5 - nierówne dno,
- N_6 - nieprawidłowa średnica otworu,
- N_7 - grube szwy,
- N_8 - zabrudzone dno
- N_9 - odchylenie od osi,
- N_{10} - cienkie ramię.

Wymienione niezgodności butelek ze szkła bezbarwnego oraz częstość ich występowania w badanym okresie przedstawiono w tabeli 4.1.

Tabela 4.1 Struktura niezgodności butelek ze szkła bezbarwnego w badanym okresie

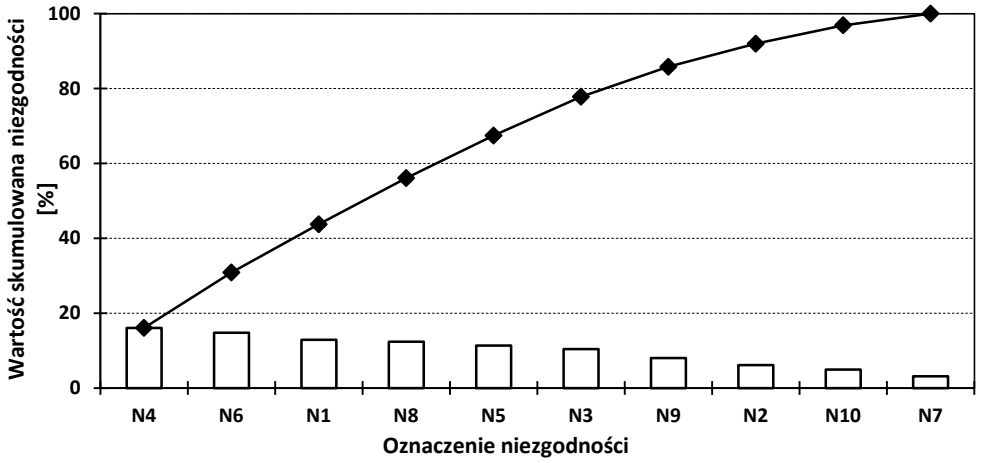
Oznaczenie niezgodności	Nazwa niezgodności	Częstotliwość występowania niezgodności [szt.]
N_1	zabrudzony korpus	435
N_2	pęknięcia na szyjce	208
N_3	pęknięte ramię	351
N_4	cienkie dno	542
N_5	nierówne dno	384
N_6	nieprawidłowa średnica otworu	500
N_7	grube szwy	105
N_8	zabrudzone dno	417
N_9	odchylenie od osi	270
N_{10}	cienkie ramię	167

Niezgodności występujące w badanym okresie zostały uszeregowane według częstości ich występowania. Procentowy udział oraz skumulowany udział procentowy tych niezgodności przedstawiono w tabeli 4.2.

Tabela 4.2 Uszeregowanie niezgodności butelek ze szkła bezbarwnego według częstości ich występowania

Oznaczenie niezgodności	Nazwa niezgodności	Udział procentowy [%]	Udział skumulowany [%]
N_4	cienkie dno	16,04	16,04
N_6	nieprawidłowa średnica otworu	14,80	30,84
N_1	zabrudzony korpus	12,87	43,71
N_8	zabrudzone dno	12,34	56,05
N_5	nierówne dno	11,36	67,42
N_3	pęknięte ramię	10,39	77,80
N_9	odchylenie od osi	7,99	85,79
N_2	pęknięcia na szyjce	6,16	91,95
N_{10}	cienkie ramię	4,94	96,89
N_7	grube szwy	3,11	100,00

Na podstawie danych stworzono diagram Pareto-Lorenza, który został przedstawiony na rys. 4.1.



Rys. 4.1 Diagram Pareto-Lorenza dla analizy niezgodności butelek ze szkła bezbarwnego

Z tabeli 4.2 oraz diagramu przedstawionego na rys. 4.1 wynika, że 20% przyczyn powoduje 30,84% skutków. Ponadto można stwierdzić, że za 30,84% wszystkich niezgodności butelek ze szkła bezbarwnego odpowiadają 2 niezgodności: N_4 (cienkie dno) i N_6 (nieprawidłowa średnica otworu). Pozostałe 8 niezgodności odpowiada za 69,16% skutków.

4.5 ANKIETA BOST JAKO METODA OCENY WAŻNOŚCI RODZAJÓW KONTROLI WIZUALNEJ OPAKOWAŃ SZKLANYCH

Kolejną częścią analizy jest wskazanie najważniejszych rodzajów kontroli wizualnej w hucie szkła, z wykorzystaniem ankiety BOST (zasady zarządzania Toyoty w pytaniach). Nazwa BOST pochodzi od pierwszych dwóch liter nazwiska i imienia autora – prof. n. techn. i n. ekonom. dr hab. inż. Stanisława Borkowskiego, dyrektora Instytutu Inżynierii Produkcji Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej – i jest prawnie chroniona [1, 2, 3]. Ankieta ta przeznaczona jest dla przełożonych oraz personelu, może być z powodzeniem wykorzystywana w przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych, a opiera się na zasadach Systemu Produkcyjnego Toyoty. Pytania zawarte w ankiecie BOST odnoszą się do zasad Toyoty i do dachu domu Toyoty [10]. Ponadto w ankiecie można znaleźć ocenę przełożonych według zasad Toyoty, metrykę respondenta oraz określenie charakteru działalność przedsiębiorstwa lub instytucji.

Ankieta BOST złożona jest z 12 zestawów czynników. W wersji dla pracowników znajduje się zestaw czynników, które opisują elementy dachu domu Toyoty oraz zasady 1, 2, 3, 4, 6, 7 oraz 14. Natomiast wersja dla przełożonych obejmuje zestaw czynników opisujących wszystkie zasady zarządzania Toyoty oraz elementy dachu domu Toyoty. Ankieta posiada skalę rangującą, a respondenci oceniają ważność czynnika w określonej skali.

W analizowanym przedsiębiorstwie – hucie szkła – ankieta BOST została przeprowadzona wśród 31 respondentów, w tym 4 kierowników (przełożonych) oraz 27 pracowników działu kontroli jakości wyrobów gotowych (opakowań szklanych). Dokładniejszej analizie został poddany zestaw czynników E7 związany z zasadą 7 zarządzania Toyoty – „Stosować kontrolę wizualną, aby żaden problem nie pozostał w ukryciu". Zasada ta obejmuje następujące zagadnienia [3]:

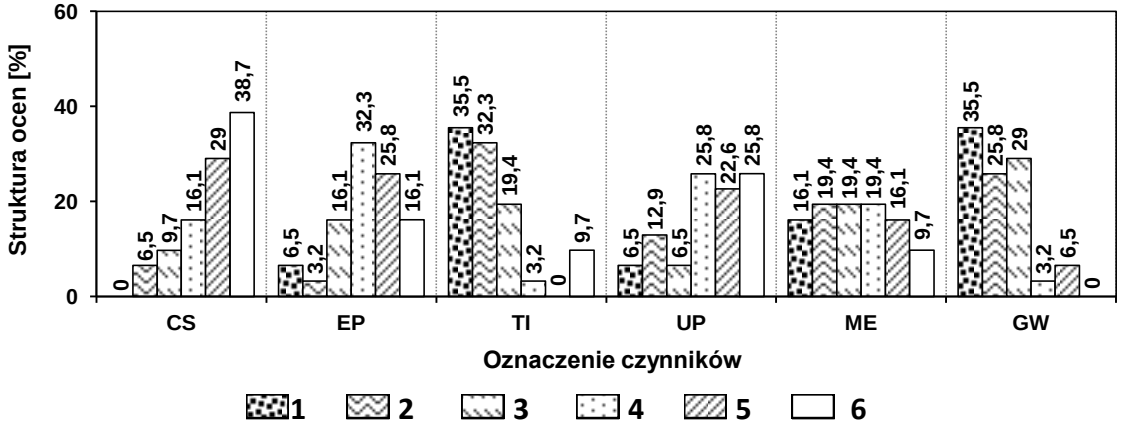
- stosowanie wizualnych, prostych sygnałów, które ułatwiają pracownikom przedsiębiorstwa ciągłą kontrolę, czy dany proces odbywa się standardowo czy odbiega od normy (standardu),
- unikanie posługiwania się ekranami komputerowymi, jeżeli odwracają one uwagę pracownika od miejsca pracy,
- zaprojektowanie prostych systemów kontroli wizualnej w danym miejscu pracy, aby wspomagać przepływ i „ciągnięcie".

Kontrola wizualna stanowi w badanym przedsiębiorstwie bardzo ważny element całego procesu produkcyjnego, jest obecna na wszystkich jego etapach. Ponadto pozwala na szybkie i sprawne wykrycie występujących niezgodności opakowań szklanych i umożliwia opracowanie działań zapobiegawczych i korygujących.

Respondenci w zestawie czynników E7 odpowiadają na pytanie: „jaki czynnik jest najważniejszy w kontroli wizualnej ? W okienko wpisz 1, 2, 3, 4, 5, 6 (6 czynnik najważniejszy)" i mają do wyboru czynniki takie jak:

- *czystość, porządek* (CS),
- *przepływ* (EP),
- *tablice informacyjne* (TI),
- *uczestnictwo w miejscach produkcyjnych* (UP),
- *monitorowanie* (ME),
- *graficzna prezentacja wyników* (GW).

Na rysunku 4.2 zaprezentowano strukturę ocen zestawu czynników E7 [5].



Rys. 4.2 Zasada 7. Struktura ocen zestawu czynników E7

Z rys. 4.2 wynika, że pracownicy huty szkła za najważniejszy czynnik w kontroli wizualnej uważają *czystość i porządek* (CS), który uzyskał 67,7% ocen „5" i „6" oraz *uczestnictwo w miejscach produkcyjnych* (UP) – 48,4% ocen to oceny „5" i „6". Wysoko oceniony został również czynnik *przepływ* (EP). Ankietowani pracownicy przyznali temu czynnikowi 41,9% ocen „5" i „6". Oceny respondentów podkreślają, że przykładając większą uwagę oraz większy nacisk na te rodzaje kontroli wizualnej, można zapobiec występowaniu niezgodności opakowań szklanych. Z rysunku można stwierdzić również, że respondenci wskazali jako najmniej ważne czynniki kontroli wizualnej *tablice informacyjne* (TI), które uzyskały 67,8% ocen „1" i „2". *Graficzna prezentacja wyników* (GW) również została uznana za czynnik nieistotny i mało istotny, otrzymując 61,3% ocen „1" i „2". Dwa te czynniki nie są według respondentów ważne przy wizualnym nadzorowaniu jakości.

Na podstawie rys. 4.2 stworzono szeregi ważności dla poszczególnych ocen:

- dla oceny „1" - (TI; GW) > ME > (EP; UP) > CS,
- dla oceny „2" - TI > GW > ME > UP > CS > EP,
- dla oceny „3" - GW > (TI; ME) > EP > CS > UP,
- dla oceny „4" - EP > UP > ME > CS > (TI; GW),
- dla oceny „5" - CS > EP > UP > ME > GW > TI,
- dla oceny „6" - CS > UP > EP > (TI; ME) > GW.

Czynnik *czystość i porządek* (CS) zajmuje pierwsze miejsce w szeregach ważności dla ocen najwyższych „5" i „6", ostatnie miejsce w szeregu ważności dla oceny „1" i przedostatnie miejsce w szeregu ważności dla oceny „2". Kolejny wysoko oceniony czynnik *uczestnictwo w miejscach produkcyjnych* (UP) znajduje się na drugim miejscu w szeregu ważności dla oceny „6" i na trzecim miejscu w szeregu ważności dla oceny „5", a czynnik *przepływ* (EP) zajmuje drugie miejsce w szeregu ważności dla oceny „5", a trzecie miejsce w szeregu ważności dla oceny „6". W przypadku oceny „1" oba te czynniki znajdują się na przedostatnim miejscu w szeregu ważności. Z kolei czynniki ocenione przez ankietowanych jako najmniej ważne czynniki kontroli wizualnej znajdują się na czołowych miejscach w szeregach ważności dla ocen niskich. Czynnik *tablice informacyjne* (TI) zajmuje pierwsze miejsca w szeregach ważności dla ocen „1" i „2", a ostatnie miejsce w szeregu ważności dla oceny „5" i przedostatnie miejsce w szeregu ważności dla oceny „6". Natomiast czynnik *graficzna prezentacja wyników* (GW) zajmuje pierwsze miejsce w szeregu ważności dla oceny „1", drugie miejsce w szeregu ważności dla oceny „2", a ostatnie miejsce w szeregu ważności dla oceny „6".

PODSUMOWANIE

Za pomocą diagramu Pareto-Lorenza dokonano hierarchizacji najczęściej występujących niezgodności butelek ze szkła bezbarwnego. Wykazano, że za 30,84% wszystkich niezgodności butelek ze szkła bezbarwnego odpowiadają 2 niezgodności: cienkie dno i nieprawidłowa średnica otworu. W przypadku cienkiego dna opakowań ważna jest dokładna analiza oraz kontrola parametrów podczas etapu topnienia i formowania, w przeciwnym razie nieprawidłowe ciśnienie formowania, zbyt wysoka lepkość czy złe napięcie powierzchniowe może skutkować niespełnieniem wymagań zawartych w normach. Aby ograniczyć natomiast ilość opakowań o nieodpowiedniej średnicy otworu należy przeprowadzać częstsze kontrole maszyn i urządzeń formujących.

Na podstawie ankiety BOST określono ważność poszczególnych czynników (charakteryzujących siódmą zasadę zarządzania Toyoty) kontroli wizualnej opakowań szklanych. Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że czynnik *czystość i porządek* (CS) jest czynnikiem najważniejszym w zakresie kontroli wizualnej opakowań szklanych. Pracownicy czują potrzebę zaprowadzenia oraz utrzymania zarówno porządku jak i określonej dyscypliny w miejscu pracy (na danym stanowisku roboczym). Pomocne może być wprowadzenie na stanowiskach pracy Praktyk 5S, które pomogą utrzymać czyste, bezpieczne stanowisko pracy.

Aby poprawić jakość procesu produkcyjnego opakowań szklanych należy m.in. dbać o prawidłowe sporządzanie proporcji surowców do zestawu szklarskiego, stosować powolne odprężanie, nadzorować temperaturę pieca szklarskiego czy prawidłowo zaprojektowania parametry maszyn (automatów szklarskich). Konieczne stają się również częstsze kontrole pracowników oraz zadbanie o płynny i dokładny przepływ informacji a także o uporządkowane, czyste i bezpieczne stanowisko pracy.

LITERATURA

1. Borkowski S. 2012a. *Dokumenty zawierające wymyślony termin (TOYOTARYZM) oraz zawierające nazwę i strukturę opracowanej metody (BOST). Potwierdzenie daty.* Częstochowa: „AAK" KANCELARIA PATENTOWA s.c.
2. Borkowski S. 2012b. *Toyotaryzm. Wyniki badań BOST.* Warszawa: Wydawnictwo Menedżerskie PTM.
3. Borkowski S. 2012c. *Zasady zarządzania Toyoty w pytaniach. Wyniki badań BOST.* Warszawa: Wydawnictwo Menedżerskie PTM.
4. Borkowski S., 2012. *Tradycyjne narzędzia zarządzania jakością. Teoria i praktyka*. Wydawnictwo SMJiP. Częstochowa.
5. Borkowski S., Jagusiak-Kocik M. 2013. *Znaczenie kontroli w procesie produkcyjnym blach grubych.* Rozdział 6. [W:] *Przydatność metody BOST do oceny funkcjonowania przedsiębiorstw.* Borkowski S. (red.). Wydawnictwo SMJiP. Częstochowa.
6. Borkowski S., Selejdak J., Ulewicz R. 2005. *Materiałoznawstwo dla ekonomistów*. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa.
7. Ciszewski A., Radomski T., Szummer A. 2003. *Materiałoznawstwo*. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej. Warszawa.
8. Gawlik J., Kiełbus A., 2008. *Metody i narzędzia w analizie jakości wyrobów*. Wydawnictwo Politechnika Krakowska. Kraków.
9. Henclik A., Kulczycka J. 2011. *Ocena cyklu życia przemysłu szklarskiego w Polsce*. [W:] *Szkło i ceramika*. Nr 6. Warszawa.
10. Liker J.K. 2005. *Droga Toyoty – 14 zasad zarządzania wiodącej firmy produkcyjnej świata.* Warszawa: Wydawnictwo MT Biznes.
11. Rząsa W. 2007. *Opakowania szklane. Przegląd najważniejszych zalet i korzyści*. [W:] *Szkło i ceramika*. Nr 5. Warszawa.
12. Ziemba B. 2001. *Przemysł szklarski na progu XXI wieku.* [W:] *Szkło i ceramika*. Nr 4. Warszawa.

STRUKTURA NIEZGODNOŚCI I WAŻNOŚĆ RODZAJÓW KONTROLI WIZUALNEJ PODCZAS PRODUKCJI OPAKOWAŃ SZKLANYCH

Streszczenie: *W rozdziale krótko omówiono przemysł szklarski w Polsce. Dokonano ogólnej charakterystyki analizowanego przedsiębiorstwa - huty szkła, która zajmuje się produkcją opakowań szklanych. Scharakteryzowano opakowania szklane: ich składniki, zastosowanie, cechy. W części badawczej dokonano hierarchizacji niezgodności występujących podczas produkcji butelek ze szkła bezbarwnego za pomocą Diagramu Pareto-Lorenza. Przedstawiono również analizę części wyników wybranego zestawu czynników ankiety BOST (zasad zarządzania Toyoty w pytaniach). Zestaw ten związany jest z zasadą 7 zarządzania Toyoty i dotyczy najważniejszych czynników w kontroli wizualnej.*

Słowa kluczowe: *przemysł szklarski, opakowania szklane, niezgodność, diagram Pareto-Lorenza, ankieta BOST, kontrola wizualna*

THE STRUCTURE OF NONCONFORMITIES AND THE IMPORTANCE OF VISUAL CONTROL TYPES DURING PRODUCTION PACKAGES GLASS

Abstract*: In the chapter the glass industry in Poland was briefly discussed. General characteristics of the analyzed company - glass factory, which manufactures glass packages was made. Glass packages: their components, application, features were characterized. In the research part, the hierarchy of nonconformities, which occur during the production of colorless glass bottles using Pareto-Lorenz diagram was made. Analysis of the part of results of the chosen set of factors of the BOST questionnaire (Toyota management principles in questions) was also described. This set of factors is connected with 7 Toyota's management principle and concerns the most important factors in visual control.*

Key words*: glass industry, glass packages, nonconformity, Pareto-Lorenz diagram, BOST questionnaire, visual control*

prof. n. techn. i n. ekonom. dr hab. inż. Stanisław BORKOWSKI,
dr inż. Manuela INGALDI, mgr inż. Marta JAGUSIAK-KOCIK
Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
e-mail: bork@zim.pcz.pl; manuela@gazeta.pl; m.jagusiak-kocik@o2.pl

5

ZAŁOŻENIA A RZECZYWISTOŚĆ NA PRZYKŁADZIE REALIZACJI PROJEKTU „UPORZĄDKOWANIE GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ W GMINIE LĘDZINY”

5.1 WPROWADZENIE

Ścieki komunalne powodują głównie przyrost zanieczyszczeń łatwo ulegających biodegradacji: organicznych (białka, węglowodany, tłuszcze), mineralnych (związki biogenne: azotowe i fosforowe) oraz potencjalnie niebezpiecznych (detergenty, metale ciężkie i in.). Ponadto niebezpieczne są zanieczyszczenia bakteriologiczne, które mogą zawierać również bakterie i wirusy chorobotwórcze.

Ze względu na różnorodność zanieczyszczeń oraz ich transformację i migrację w środowisku, ich wpływ może być odczuwalny w skali indywidualnej działki mieszkalnej (lokalnie), jak również regionalnie oraz globalnie. Skażenie środowiska może nastąpić w wyniku dostania się zanieczyszczeń do naturalnego obiegu materii w środowisku powodując, że przedostają się one do ziemi, wód gruntowych, strumyków, rzek, stawów, jezior, rowów melioracyjnych, a także i studni. W ten sposób zanieczyszczeniu ulegają różnorodne ekosystemy wodne i glebowe. Pojedyncze oraz jednoczesne działanie wszystkich czynników zanieczyszczających powoduje wysoki stopień skażenia wód ściekami, co w konsekwencji doprowadza do wyczerpania się ich zdolności do samooczyszczania.

Problem uporządkowania gospodarki ściekowej w Gminie Lędziny nabrzmiewał od odrodzenia się samorządności w mieście Lędziny. Gospodarka ściekowa była konsekwentnie pomijana w kolejnych kadencjach rad miasta z niewielkimi wyjątkami. Możliwość aplikowania o środki europejskie a zarazem możliwość kompleksowego zmierzenia się z problemem w obliczu grożących w przyszłości kar zaważyła na podjęciu starań o środki. Szczęśliwie po wielu latach przygotowań (2004-2008) uzyskano finansowanie ze środków Funduszu Spójności. Ostatecznie wyszacowano wartość projektu na 236 mln zł z dotacją wynoszącą 157 mln zł. Ostateczne po rozstrzygnięciu przetargów na poszczególne kontrakty wartość projektu została ustalona na 159 mln zł a wartość dotacji na 95 mln zł.

5.2 PODSTAWY PRAWNE PROWADZENIA GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ W POLSCE I EUROPIE

Podstawą prawna prowadzenia gospodarki ściekowej w Unii Europejskiej jest Dyrektywa Rady 91/271/EWG dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych. Zakłada ona między innymi, iż „Państwa Członkowskie zapewniają, aby wszystkie aglomeracje

wyposażone były w system zbierania ścieków komunalnych – najpóźniej do dnia 31 grudnia 2000 r. w odniesieniu do aglomeracji o równoważnej liczbie mieszkańców (RLM) ponad 15000 – najpóźniej do dnia 31 grudnia 2005 r. w odniesieniu do aglomeracji o RLM między 2000 a 15000 [3]. Polska przez formalnym przystąpieniem do struktur Unii Europejskiej toczyła w latach 2002-2004 długie i twarde negocjacje , które miały na celu wydłużenie tych okresów. Ówczesne władze zdawały sobie doskonale sprawę, iż dotrzymanie tych warunków skutkowałoby natychmiastowym naliczaniem olbrzymich kar finansowych na polskie samorządy co przełożyłoby się na olbrzymi wzrost cen wody i odbioru ścieków dla ostatecznego odbiorcy, to jest ich mieszkańców. Można przyjąć oszacowanie zakładające, iż wzrost ten wyniósł by 124,56 złotych na trzyosobową rodzinę na miesiąc [1].

Zapisy te zostały uszczegółowione w Krajowym Programie Oczyszczania Ścieków Komunalnych gdzie sformułowano prognozę ilości osadów w roku 2015 powstających na oczyszczalniach ścieków komunalnych objętych Programem sporządzono przyjmując za podstawę:

- prognozowaną średnią ilość ścieków koniecznych do oczyszczenia w kraju ogółem oraz w trzech grupach wielkości aglomeracji,
- jednostkowy średni wskaźnik ilości osadów ustabilizowanych powstających w krajowych oczyszczalniach ścieków komunalnych: 0,247 kg s.m./m^3 oczyszczanych ścieków

Terminy realizacji oczyszczalni zapisanych w Programie dostosowano do zobowiązań wynikających z ustawy z dnia 18 lipca 2001r. – Prawo wodne i Traktatu Akcesyjnego oraz przepisów wykonawczych do ustawy Prawo wodne. Znaczna część tych terminów została zadeklarowana przez gminy w .Informacjach o stanie i zamierzeniach dotyczących realizacji przez gminę przedsięwzięć w zakresie wyposażenia terenów zabudowanych i przeznaczonych pod zabudowę, w zbiorcze sieci kanalizacyjne i oczyszczalnie ścieków komunalnych. lub została zapisana w umowach zawartych z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i memorandach finansowych funduszu ISPA.

Wyjątek stanowią terminy modernizacji oczyszczalni przewidziane do realizacji w latach 2004-2005 w aglomeracjach o RLM powyżej ≥ 15 000. Konieczność modernizacji ww. oczyszczalni wynika z niedotrzymywania przez nie standardów odprowadzanych do odbiorników ścieków w zakresie fosforu ogólnego i azotu ogólnego. Problem dotyczy 215 aglomeracji (239 oczyszczalni) i ładunku zanieczyszczeń odpowiadającego 16 851 833 RM. Szacowane nakłady na realizację tego Programu wynoszą 3270257 tys. zł tj. 65% nakładów przewidywanych na budowę, rozbudowę i modernizację oczyszczalni w latach 2003-2005. Programem modernizacji oczyszczalni ze względu na usuwanie azotu objęto tylko te oczyszczalnie, które dysponują rezerwami przepustowości. Realizacja modernizacji tych oczyszczalni będzie wymagała specjalnych działań ze strony administracji rządowej i samorządowej oraz wsparcia pomocą finansową przez fundusze krajowe i unijne [5].

5.3 PARTYCYPACJA SPOŁECZNA

Definicji partnerstwa jest wiele, formułowane są one językiem różnego rodzaju organizacji, które podkreślają poszczególne jego aspekty. Niezliczone definicje zbiera w

jedną spójną całość Organizacja Narodów Zjednoczonych, która stwierdza: „Partnerstwo jest powszechnie rozumiane jako dobrowolna i kooperacyjna relacja pomiędzy różnymi stronami, w której wszyscy uczestnicy – „partnerzy" zgadzają się pracować razem, aby osiągnąć wspólny cel lub podjąć specyficzne zadanie i dzielić ryzyko, odpowiedzialność, zasoby, kompetencje i korzyści".

Na terenie Dziewina w gminie Ścinawa przeprowadzono przebudowy gospodarki wodnościekowej w oparciu o szeroko zakrojone konsultacje społeczne. Nieformalne partnerstwo wokół zagadnienia gospodarki ściekowej w Dziewinie zostało zawiązane podczas spotkania w Urzędzie Miasta i Gminy Ścinawa. Kluczowym punktem rozmów w Ścinawie była prezentacja – ze strony przedstawiciela CRS – możliwych do podjęcia działań na terenie Dziewina. Ogólny tytuł planowanego przedsięwzięcia określono jako: „Zrównoważona Gospodarka Wodno-Ściekowa w Dziewinie" (w późniejszym okresie, nazwa ta stała się oficjalną nazwą kursu). Działanie to zakładało wspólne, także przy współudziale osób z zewnątrz, wypracowanie koncepcji zrównoważonej gospodarki ściekowej biorącej pod uwagę lokalne uwarunkowania. Dla realizacji tego celu CRS przedstawiło plan przeprowadzenia dwuetapowych warsztatów edukacyjnych (w kwietniu i we wrześniu 2006 r.) omawiających możliwe sposoby rozwiązania problemu. Działalność partnerstwa zaowocowała integracją gmin, powiatów, nadleśnictw, organizacji pozarządowych oraz zwiększeniem aktywności tych partnerów w realizacji wspólnych działań i pozyskiwaniu środków finansowych. W chwili obecnej trójsektorowe porozumienie Doliny Środkowej Odry (samorząd lokalny, organizacje pozarządowe oraz lokalni przedsiębiorcy) liczy 40 partnerów, a w jego skład wchodzi 15 gmin położonych na odcinku Odry pomiędzy Wrocławiem a Głogowem [2].

5.4 FINANSOWANIE DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z POPRAWĄ GOSPODARKI W POLSCE W LATACH 2007-2015

Potrzeby inwestycyjne Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych oszacowane są w granicach 8,3 mld € (ca 35,4 mld zł) czyli ok. 638 mln € rocznie (ca 2720 mln zł rocznie). Obecny poziom nakładów inwestycyjnych szacuje się na 830 mln € rocznie.

Obowiązek wykonania instalacji dostosowujących gospodarkę ściekową do norm unijnych spoczywa na samorządzie gminnym jednakże może on skorzystać z wielu instrumentów finansowych specjalnie do tego przeznaczonych. Jednym z nich jest Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko.

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko zgodnie z Narodowymi Strategicznymi Ramami Odniesienia (NSRO) na lata 2007-2013, stanowi jeden z programów operacyjnych będących podstawowym narzędziem do osiągnięcia założonych w NSRO celów przy wykorzystaniu środków Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. W ramach PO IiŚ realizowanych jest 15 priorytetów. Projekty wodno-ściekowe mogą być współfinansowane w ramach I osi priorytetowej PO IiŚ. Ponadto w latach 2007-2013 projekty wodno-ściekowe mogą być współfinansowane w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych (RPO) oraz Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW).

Głównym celem priorytetu I – Gospodarka wodno-ściekowa realizowanego w ramach Programu Operacyjnego „Infrastruktura i Środowisko" jest wyposażenie do końca 2015 r. aglomeracji powyżej 15 tys. Równoważnej Liczby Mieszkańców (RLM) w systemy

kanalizacji oraz oczyszczalnie ścieków zgodnie z wymogami dyrektywy 91/271/EWG w sprawie oczyszczania ścieków komunalnych.

W ramach I osi PO IiŚ dofinansowanie mogą uzyskać projekty indywidualne (projekty uwzględnione na Liście Projektów Indywidualnych) oraz konkursowe (konkursy organizowane przez Ministerstwo Środowiska). Warunki, jakie muszą spełniać projekty ubiegające się o dofinansowanie w ramach PO IiŚ zostały określone w dokumencie Kryteria wyboru projektów, który stanowi załącznik 1 do Szczegółowego opisu priorytetów PO IiŚ. Decyzja o dofinansowaniu danego projektu podejmowana jest w oparciu o kryteria formalne, merytoryczne I stopnia i II stopnia. Dotyczy to zarówno projektów ocenianych w trybie konkursowym, jak i indywidualnym [4].

5.5 RZECZYWISTE PROBLEMY REALIZACJI PROJEKTU W GMINIE LĘDZINY

Przystąpienie do realizacji projektu wiązało się z konieczności przyjęcia pewnych założeń wynikających zarówno z prawa polskiego jak i europejskiego oraz związanych ze spełnieniem wytycznych NFOŚ i GW. W przypadku realizacji projektu „Uporządkowanie gospodarki ściekowej w Gminie Lędziny" najważniejszymi założeniami były: skanalizowanie ponad 90% miasta, rozdzielenie ścieków sanitarnych i deszczowych, prowadzenie prac budowlanych w drogach gminnych i powiatowych, prowadzeni prac budowlanych na podstawie Żółtej książki FIDIC.

Prowadzenie prac systemem „zaprojektuj i wybuduj" od początku wydawało się najbardziej właściwym. Teren gminy Lędziny leżącej w całości w obszarze górniczym kopalni Ziemowit narażany jest na niekorzystne skutki wpływów szkód górniczych. Dobrze wiedzą o tym problemie projektanci na Śląsku oraz geodeci którzy obserwują zmiany rzędnych prawie z dnia na dzień. Przygotowując projekt NFOŚiGW chciał aby realizować go w oparciu o gotowe pozwolenia na budowę, czyli sugerował projektowanie przed otrzymaniem środków na ich realizację. Co to oznaczało dla gminy ? Otóż koszty projektowania ponad 100 km sieci kanalizacyjnych oraz oczyszczalni ścieków musiała by ponieść gmina. Ponadto ważność decyzji pozwolenie na budowę (dwa lata) obecnie trzy lata w obliczu niepewności uzyskania finansowania jest poważnym argumentem w podjęciu decyzji projektować czy nie. Dlatego Gmina upierała się przy koncepcji zaprojektuj i wybuduj ponieważ odsuwało to w czasie projektowanie i pozwalało zaliczyć go do kosztów kwalifikowanych. Z perspektywy czasu widać, że miało to swoje uzasadnienie. Obecnie podczas realizacji zadania projektowanie odbywa się na bieżąco czyli w oparciu o rzeczywistą sytuację w terenie z uwzględnieniem przyszłych wpływów szkód górniczych. Koszty projektów są kosztami kwalifikowanymi w związku z czym duża część tych kosztów pokrywana jest ze środków Funduszu Spójności. Ponadto odpowiedzialność za jakość projektów została przesunięta na wykonawców uwalniając tym samym beneficjenta od takiej odpowiedzialności. Ma to przede wszystkim znaczenie finansowe ponieważ z praktyki innych projektów wiadomo, że gotowe projekty w zderzeniu z wykonawstwem są w niektórych przypadkach poprawiane, zmieniane lub nawet robione na nowo.

Składając wniosek aplikacyjny na budowę kanalizacji NFOŚ i GW wymagał gotowości do realizacji projektu. Oznaczało to między innymi dostępność terenu do prowadzenia inwestycji. W przypadku inwestycji liniowych jest to szczególnie trudne, a kiedy jest mowa o

inwestycji na długości ponad 100 km prawie niemożliwe. Od razu odrzucono możliwość prowadzenia takich robót na działkach stanowiących własność prywatną skłaniając się w kierunku własności samorządów. Logicznym stało się więc uzyskanie zgody właścicieli dróg miejskich jak i powiatowych na posadowienie infrastruktury kanalizacyjnej właśnie w ich drogach. Taka zgoda została udzielona na etapie aplikowania o środki i była wystarczającą dla NFOŚiGW. Oczywiście uzyskano również zgody właścicieli gruntów prywatnych na posadowienie pompowni ścieków lub separatorów, ale byli oni w zdecydowanej mniejszości. Jednak w trakcie realizacji inwestycji niestety wynikały problemy, o których zamawiający nie do końca zdawał sobie sprawy.

W drogach obecnie przebiega większość różnego rodzaju sieci i instalacji. Największym problemem dla realizacji kanalizacji stały się wodociągi i właściciel, który po zamrożeniach swoich sieci w sezonie zimowym 2012/2013 wydał warunki posadowienia, które miały poważny wpływ na prowadzenie robót budowlanych na sieciach kanalizacyjnych. Otóż każde zbliżenie sieci kanalizacyjnej do wodociągu na odległość poniżej 2 m w każdej płaszczyźnie były traktowane jako kolizja co wymagało przekładki wodociągu lub jego docieplenia ! W Lędzinach uliczki niestety są bardzo wąskie gdzie środkiem przebiega wodociąg tak, że posadowienie kanalizacji na dodatek jeszcze w dwóch odmianach sanitarnej i deszczowej było niemożliwe bez kolizji. Oczywiście takie postawienie wymagań przez właściciela sieci wodociągowej ma ogromny wpływ na koszt wykonania kanalizacji a finalnie na wartość środka trwałego.

Właściciele drogi określili przed ogłoszeniem przetargu wymagania co do sposobu odbudowy dróg po ułożeniu sieci kanalizacyjnej. Sprawa była jasna dla wykonawców od samego początku, wydawało się więc, że nie powinno być żadnych problemów z odbudową dróg. Założono odbudowę dróg w pasie prowadzonych robót oraz nakładkę asfaltową na całą szerokość drogi. Okazało się jednak, że nie wszystkie drogi mają wystarczająco nośną podbudowę żeby odbudować je zgodnie z założeniami. Ponadto pojawienie się kanalizacji deszczowej spowodowało falę roszczeń mieszkańców związanych z odwodnieniem dróg dojazdowych do ich posesji. To z kolei wymusiło na samorządach szukanie rozwiązań a przede wszystkim środków finansowych. I tak Gmina jak i powiat w swoich budżetach były zmuszone wyodrębnić dodatkowe środki na krawężniki, wpusty uliczne oraz chodniki i podbudowę na niektórych drogach, bo koszty dodatkowych robót drogowych niestety nie mogły być kosztami kwalifikowanymi w projekcie „Uporządkowanie gospodarki ściekowej w Gminie Lędziny". Kolejnym problemem, który był skutkiem poprzedniego był sposób prowadzenia dodatkowych robót drogowych. Zlecając roboty drogowe zarówno gmina jak i starostwo powiatowe ogłaszały przetarg, który w większości wygrywały firmy nie związane z prowadzonymi robotami kanalizacyjnymi. Z punktu widzenia finansów gminy czy powiatu wygrywał najtańszy oferent, natomiast wykonawczo na już zorganizowanym placu budowy pojawiała się obca firma. Generowało to niestety wiele sporów w zakresie odpowiedzialności, gwarancji, bieżącego utrzymania placu budowy itp.

Własność dróg, która na etapie aplikowania sprowadzała się do dwóch podmiotów w rzeczywistości projektowej okazała się w części prywatna. To kolejny problem, który należało rozwiązać i to w miarę krótkim okresie żeby nie opóźniać prac budowlanych. Niestety część – na szczęście krótkich dróg – nie będzie skanalizowana ze względu na swój

prywatny charakter i brak zgody właścicieli. Natomiast część dostępności dróg musiała być opłacona przez beneficjenta.

Beneficjent zakładał, że całość robót ograniczona zostanie do ściśle określonego w zamówieniu zakresu rzeczowego. Uwarunkowania techniczne i własnościowe na etapie projektowania a niekiedy już wykonawstwa wymusiły konieczność wyjścia poza zakładany zakres robót. Niestety sytuacja ta wiązała się zawsze z roszczeniami wykonawców w związku z dodatkowymi pracami nie określonymi w zamówieniu pierwotnym.

Od momentu rozpoczęcia aplikowania o środki europejskie na budowę kanalizacji w mieście starano się na bieżąco informować mieszkańców o osiąganych rezultatach i postępach. Jednak prawdziwe zwrócenie uwagi mieszkańców na problemy kanalizacji rozpoczęły się z chwilą rozpoczęcia pracy sprzętu budowlanego. Niestety część aktywności mieszkańców została skierowana na uniknięcie za wszelką cenę konieczności przyszłego podłączenia się do kanalizacji i budowę przydomowej oczyszczalni ścieków.

PODSUMOWANIE

Rozwiązanie powyższych problemów na etapie realizacji projektu „Uporządkowanie gospodarki ściekowej w Gminie Lędziny" wymagały dodatkowych środków finansowych. Część tych środków została przewidziana przez beneficjenta już na etapie ogłaszania przetargów dlatego wykonawcy mogli skalkulować koszty przekładki wodociągów i ich docieplania oraz koszty odbudowy dróg.

Natomiast beneficjent musiał przeznaczyć dodatkowe środki na udostępnienie niektórych działek, które okazały się kluczowymi dla realizacji projektu natomiast niedostępnymi ze względu na ich prywatny charakter.

Zarówno gmina jak i powiat zostały postawione przed faktami dokonanymi ponieważ chcąc po zrealizowaniu kanalizacji w mieście mieć odpowiedniej jakości drogi musiały przeznaczyć środki budżetowe na dodatkowe roboty drogowe tj. uzupełnienie podbudowy, zabudowa wpustów ulicznych czy ułożenie krawężników.

W trakcie realizacji projektu beneficjent był zmuszony do szukania dodatkowych środków na tzw. Roboty uzupełniające, oraz podjął próby wykazania kwalifikowalności tych robót.

Jednocześnie beneficjent zostaje zupełnie bezradnym w obliczu ucieczki mieszkańców w budowę oczyszczalni przydomowych. Fakt ten może zaważyć na rozliczeniu projektu kiedy okaże się, że nie mogą być osiągnięte wskaźniki skanalizowania miasta.

Wymagania stawiane beneficjentowi przed realizacją projektu wiążą się często z przeznaczeniem dodatkowych środków finansowych (przekładki wodociągów, kolizje, odbudowy dróg). Prace te mają bezpośredni wpływ na wartość wytwarzanych środków trwałych. Podobnie konieczność „kupienia" dostępności działek jak i robót uzupełniających. Niestety fakt ten ma swoje bezpośrednie następstwa w taryfie za zrzut ścieków która w pewnym stopniu odzwierciedla wartość środków trwałych.

LITERATURA

1. Cisek T.: Korzyści i zagrożenia płynące z realizacji projektu uporządkowania gospodarki ściekowej w gminie z wykorzystaniem funduszu spójności – studium przypadku, Systemy Zarządzania w Inżynierii Produkcji Nr 3 (3) 2011,
2. Damurski J., Bergier T., Liszka M.: Partycypacyjne planowanie gospodarki ściekowej w Dziewinie. Wrocław, 2007 Centrum Rozwiązań Systemowych.
3. Dyrektywa Rady WE z dnia 21-05-1991 dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG)
4. Gospodarka Wodno-Ściekowa, Warszawa 2011. Zespół Informacji i Promocji Departamentu Komunikacji i Strategii NFOŚiGW.
5. Krajowy Program Oczyszczania Ścieków Komunalnych, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2003

ZAŁOŻENIA A RZECZYWISTOŚĆ NA PRZYKŁADZIE REALIZACJI PROJEKTU „UPORZĄDKOWANIE GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ W GMINIE LĘDZINY"

Streszczenie: *W artykule przedstawiono konfrontacje założeń i oczekiwań związanych z realizacja projektu uporządkowania gospodarki wodnościekowej w gminie z rzeczywistymi warunkami na jakie napotkano na etapie wykonawczym. Zaprezentowano konkretne przykłady występujących problemów, wynikających głównie ze strony innych interesariuszy, którzy nie zawsze byli zainteresowani skuteczną realizacją projektu, próbując przy okazji realizować własne, często nie do końca zgodne z założeniami projektu cele.*

Słowa kluczowe: *gospodarka ściekowa, ścieki komunalne, sieci kanalizacyjne.*

THE ASSUMPTIONS AND THE REALITY ON THE EXAMPLE OF THE PROJECT "ORGANISATION OF WASTEWATER MANAGEMENT IN THE MUNICIPALITY OF LĘDZINY"

Abstract: *The paper presents the confrontation of assumptions and expectations related to the implementation of the project of communal sewage wastewater arrangement to actual conditions encountered at the execution stage. Concrete examples of common problems, arising mainly from other stakeholders who were not always interested in the effective implementation of the project, trying the occasion to pursue their own, often not fully aligned with the project goals has been given.*

Key words: *Sewage management, communal sewage, sewage systems*

dr inż. Tomasz CISEK
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26,41-800 Zabrze
e-mail: Tomasz.Cisek@polsl.pl

mgr inż. Piotr BUCHTA
Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej
„Partner" sp. z o. o.
ul. Lędzińska 47, 43-143 Lędziny
e-mail: biuro@pgk-partner.pl

6

OCENA WPŁYWU LOKALIZACJI BUDYNKU NA ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ

6.1 WSTĘP

Poprawa efektywności energetycznej jest obecnie postrzegana jako jeden z najlepszych sposobów (najbardziej uzasadnionych ekonomicznie) sprostania wyzwaniom związanym ze stale rosnącym zapotrzebowaniem na energię. Przyczynia się ona do obniżania w sposób opłacalny emisji gazów cieplarnianych, a tym samym do łagodzenia skutków zmiany klimatu. Wpływa również na zmniejszenie uzależnienia od importu nośników energii [3].

Polska gospodarka, mimo rzeczywistej poprawy efektywności energetycznej w ostatnich latach, nadal charakteryzuje się nadmiernym, ponad dwukrotnie wyższym niż w innych krajach Unii Europejskiej wykorzystaniem surowców, materiałów i energii w tworzeniu dochodu narodowego brutto.

W perspektywie 2020 r. techniczny potencjał dla efektywności energetycznej wynosi 50% natomiast ekonomicznie uzasadniony to nawet – 25%. Największy potencjał poprawy efektywności energetycznej przypada na sektory budownictwa – mieszkalnego i użyteczności publicznej. W Polsce izolacyjność termiczna nowo wznoszonych budynków prowadzi do wysokiego zapotrzebowania na energię wynoszącą aż 120÷150 kWh/m^2 na rok, podczas gdy wartości tego zapotrzebowania w tzw. starych krajach Unii Europejskiej wahają się między 40-90 kWh/m^2 rocznie. Jest to wynik zbyt liberalnych przepisów obowiązujących w Polsce, zwłaszcza, że przy obecnym poziomie cen energii i materiałów możliwe jest w sposób opłacalny budowanie obiektów o zapotrzebowaniu na energię do ogrzewania na poziomie 60-90 kWh/m^2 na rok. Uwzględniając możliwości techniczne, obecnie wznosi się budynki w standardzie 15 kWh/m^2 rocznie – jest to standard budynku pasywnego [2].

Celem artykułu jest przedstawienie metodologii oceny ekologicznej efektywności kosztowej dla inwestycji polegającej na termoizolacji przegród zewnętrznych pionowych budynku w warunkach klimatu umiarkowanego oraz zbadanie tej efektywności dla przykładowych budynków w zależności od stanu budynku przed termoizolacją, stosowanego źródła ciepła i paliwa oraz rodzaju materiału termoizolacyjnego.

6.2 CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA BUDYNKU

Badaniu poddany zostanie budynek mieszkalny o standardowej[1] powierzchni użytkowej, zostanie on zlokalizowany na terenie Polski gdzie panuje klimat umiarkowany.

[1] Standardowa powierzchnia użytkowa (ok. 150 m^2) rozumiana jako powierzchnia najczęściej budowanych domków jednorodzinnych w Polsce.

Poniżej przedstawiono charakterystykę analizowanego budynku.

Dom charakteryzuje się funkcjonalnym wnętrzem z użytkowym poddaszem, dla 4-6 osobowej rodziny. Jego powierzchnia użytkowa wynosi 140,20 m^2. W budynku przewidziano ogrzewanie wodne pompowe, rury izolowane termicznie prowadzone w bruzdach ściennych, w posadzce oraz po wierzchu ścian. W pomieszczeniach mieszkalnych zaprojektowano grzejniki płytowe, a w łazience grzejniki drabinkowe. System wentylacji naturalnej zapewnia wymianę powietrza w pomieszczeniach. Założono sprawność akumulacji ciepła 97% z racji usytuowania buforu w systemie grzewczym wewnątrz osłony termicznej budynku. Sprawność transportu czynnika grzewczego wynosi 97% ze względu na ogrzewanie centralne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku, z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w pomieszczeniach ogrzewanych. Ze względu na zastosowanie w budynku regulacji centralnej i miejscowej ogrzewania wodnego, sprawność regulacji i wykorzystania przyjęto 98%. Obliczeniowa uśredniona temperatura powietrza wewnętrznego wynosi 20ºC. Kubatura budynku wynosi 376.14 m^3. Budynek jest częściowo podpiwniczony. Moc wewnętrzną zysków przyjęto na poziomie 3.5 W/m^2. Konstrukcja tradycyjna murowana, stropy żelbetowe gęstożebrowe, schody drewniane, dach o konstrukcji drewnianej, pokrycie blacho-dachówkową, na przegrodach przewidziano tynk mineralny. Stolarka okienna z nawiewnikami, o współczynniku przenikania ciepła U = 1,3 W/m^2K, drzwi zewnętrzne o współczynniku przenikania ciepła U = 1.8 W/m^2K. Dach drewniany o konstrukcji jętkowej izolowany wełną mineralną o grubości 16 cm oraz dodatkowo 5 cm w celu likwidacji mostków cieplnych na krokwiach. Powierzchnia przegród pionowych zewnętrznych wynosi 206,61 m^2.

W zależności od rodzaju źródła ciepła przyjęto wartość sprawności wytworzenia w kotle:

- węglowym – 82% (S_1);
- gazowym kondensacyjnym – 94% (S_2);

Konstrukcja przegród pionowych w budynku będzie poddana wariantowości ze względu na rodzaj materiału użytego do budowy tej przegrody jak i rodzaj oraz grubość materiału termoizolacyjnego. Do obliczenia wartości zapotrzebowania na ciepło wykorzystano program komputerowy CERTO v. 7.0.0.2 służący do wykonywania certyfikacji energetycznej domów jednorodzinnych, budynków mieszkalnych, a także budynków i lokali pełniących różne funkcje usługowe. Został on opracowany przez Dolnośląską Agencję Energii i Środowiska.

6.3 CHARAKTERYSTYKA LOKALIZACJI BUDYNKÓW MIESZKALNYCH

W celu zobrazowania różnicy zapotrzebowania na energię użytkową analizowanego budynku, w zależności od rozpatrywanej strefy klimatycznej, zostanie on zlokalizowany w każdej z pięciu stref wyróżnionych na terenie Polski. Polska została podzielona na pięć stref klimatycznych (rys. 6.1), oznaczonych odpowiednio cyframi rzymskimi: I, II, II, IV i V.

Rozpatrując lokalizacje omawianych budynków w poszczególnych strefach, ze względu na umiejscowienie stacji meteorologicznych, wskazano: dla strefy I – miasto Szczecin; dla strefy II – miasto Zielona Góra (nie zaznaczone na mapie, znajduje się ono w województwie

lubuskim, ok. 140 km na południowy-zachód od Poznania); dla III strefy – miasto Kielce; dla IV strefy miasto Białystok oraz dla V strefy miasto Suwałki (również nie zaznaczone na mapie, znajduje się ono w województwie podlaskim, oddalone od Białegostoku o ok. 120 km na północ).

Średnia roczna temperatura powietrza w Polsce waha się między 6-8,5ºC. Najcieplejszymi regionami są: Nizina Śląska (ponad 8,5ºC) oraz zachodnia część Kotliny Sandomierskiej (8ºC). Najniższe temperatury występują w górach, gdzie notuje się ich spadek z wysokością (średnio 0,6ºC na 100 m wzniesienia), co sprawia, iż występuje tam piętrowość klimatyczna. Na południu Polski w Tatrach na Kasprowym Wierchu średnia roczna temperatura powietrza wynosi 0,8ºC. Poza obszarami górskimi najzimniejszym regionem kraju jest Suwalszczyzna (około 6,5ºC), stąd też przewidziano tam jedną z lokalizacji. Suwalszczyzna często nazywana jest „polskim biegunem zimna". Najcieplejszym polskim miesiącem jest lipiec, natomiast najzimniejszym styczeń.

Rys. 6.1 Mapa stref klimatycznych Polski

Źródło: [17]

Projektowa temperatura zewnętrzna (tabela 6.1) według PN-EN 12831 [17] odpowiada obliczeniowej temperaturze powietrza na zewnątrz budynku. W tabeli 6.1 przedstawiono również średnią roczną temperaturę zewnętrzną w każdej z pięciu stref klimatycznych Polski.

Tabela 6.1 Projektowa temperatura zewnętrzna i średnia roczna temperatura zewnętrzna

Strefa klimatyczna	Projektowa temperatura zewnętrzna [°C]	Średnia roczna temperatura zewnętrzna [°C]
I	-16	7,7
II	-18	7,9
III	-20	7,6
IV	-22	6,9
V	-24	5,5

Źródło: [17]

6.4 OCENA CYKLU ŻYCIA

Metodyka środowiskowej oceny cyklu istnienia (LCA – Life Cycle Assessment) rozwinęła się intensywnie w przeciągu ostatnich dwudziestu lat. W literaturze przedmiotu można przytoczyć wiele przykładów jej zastosowania, między innymi w [1, 4, 7, 8, 11, 15, 18]. Metodyka środowiskowej oceny cyklu istnienia jest znormalizowana w oparciu o dwie normy ISO 14040 oraz ISO 14044. Analiza LCA obejmuje cztery zasadnicze etapy opisane w powyższych normach [9, 10]:

- Określenie celu i zakresu (*Goal and Scope Definition*);
- Analiza zbioru wejść i wyjść (LCI – *Life Cycle Inwentory*);
- Ocena wpływu cyklu życia (LCIA – *Life Cycle Impact Assessment*);
- Interpretacja (*Interpretation*).

Celem badań w niniejszym artykule jest określenie oddziaływania na środowisko materiałów budowlanych użytych do budowy przegrody zewnętrznej pionowej, nieprzeźroczystej oraz próba zmniejszenia tego negatywnego oddziaływania poprzez permutacje materiałów termoizolacyjnych zastosowanych w tych przegrodach. System wyrobu obejmuje fazę wytworzenia materiałów termoizolacyjnych wraz z fazą pozyskania surowców i energii do ich wytworzenia oraz fazę użytkowania (tzw. fazę energetyczną[2]). Poza systemem pozostawiono fazę recyklingu po okresie użytkowania w odniesieniu do wszystkich materiałów. Jako jednostkę funkcjonalną dla materiałów budowlanych przyjęto 1 m^3 materiału budowlanego, natomiast jednostką funkcjonalną dla fazy energetycznej cyklu istnienia budynku jest zapotrzebowanie na energię cieplną do ogrzania 1 m^2 powierzchni użytkowej wolnostojącego budynku jednorodzinnego. W celu porównania oddziaływania na środowisko różnych rodzajów źródeł ciepła w analizowanych budynkach jako jednostkę funkcjonalną przyjęto wytworzenie 1 kWh energii cieplnej. Powyżej wyartykułowano podstawowe elementy wymagane w normach serii ISO 14040 warunkujące przeprowadzenie skutecznej i poprawnej analizy LCA.

Wykorzystując technikę LCA można poddać ocenie oddziaływania na środowisko procesy: pozyskania surowców, produkcji, dystrybucji oraz unieszkodliwiania wyrobu. Do wykonania analizy LCA wykorzystuje się programy komputerowe. Producentami tego oprogramowania są m.in. PE International GmbH – program Gabi 4, ifu Hamburg GmbH – program Umberto 5.0, PRé Consultants – program SimaPro 7.1. itd. [6, 13]. Programy te zostały opracowane w ośrodkach europejskich, stąd też posiadają bazy danych odnoszące się do warunków średnich w Europie, co jest szczególnie istotne pod kątem zastosowania ich w Polsce. W artykule, do analizy wykorzystano program komputerowy SimaPro 7.1, który umożliwia skorzystanie aż z 21 procedur (metod) oceny, z których w powyższym opracowaniu wykorzystano procedurę Ekowskaźnik 99 [16]. Procedura ta umożliwia jednoznaczne przyporządkowanie jedenastu kategorii oddziaływania do trzech kategorii szkód i tym samym pozwala na dokonanie oceny wpływu na: zdrowie ludzkie, jakość środowiska i zużycie zasobów naturalnych. Procedura powyższa umożliwia także dokonanie

[2] Faza energetyczna związana jest bezpośrednio ze współczynnikiem przewodzenia ciepła poszczególnych materiałów, co w konsekwencji pośrednio decyduje o zapotrzebowaniu budynku na energię cieplną

ważenia i przedstawienie wyniku końcowego LCA w Pt[3] [8].

Ocenie oddziaływania na środowisko poddano trzy rodzaje różnorodnych materiałów termoizolacyjnych, które zostaną zastosowane w różnych układach z materiałem konstrukcyjnym ściennym analizowanego budynku. Analiza LCA obejmuje system wyrobu w zakresie fazy pozyskania surowców i jego wytworzenia. Wyniki analizy LCA zestawiono w tabeli 6.2.

Tabela 6.2 Wyniki analizy LCA 1 m³ materiałów termoizolacyjnych

Rodzaj termoizolacji	Styropian EPS (I_1)	Poliuretan PUR (I_2)	Ekofiber - włókna celulozowe (I_3)
LCA [Pt/m³]	**4,205**	**16,062**	**-0,832**

Najwyższym oddziaływaniem na środowisko charakteryzuje się poliuretan (I_2), natomiast korzyść środowiskową wykazuje ekofiber (I_3) (ujemna wartość LCA) z racji wytwarzania tego materiału termoizolacyjnego z recyklingu gazet.

Poniżej (tabela 6.3), zestawiono wartości oddziaływania na środowisko dwóch rozpatrywanych źródeł ciepła w zakresie jednakowej jednostki funkcjonalnej.

Tabela 6.3 Wyniki analizy LCA dla źródeł ciepła

Źródło ciepła – kocioł opalany	Węglem (S_1)	Gazem (S_2)
LCA [Pt/kWh]	**0,0193**	**0,0123**

Wyższym oddziaływaniem na środowisko przy założonej jednostce funkcjonalnej charakteryzuje się kocioł opalany węglem (S_1).

6.5 METODOLOGIA OCENY EKOLOGICZNEJ EFEKTYWNOŚCI KOSZTOWEJ

W punkcie tym zaproponowano metodologię oceny ekologicznej efektywności kosztowej dla inwestycji polegającej na termoizolacji przegród zewnętrznych pionowych budynku.

Termoizolacja przegród budowlanych ma istotny wpływ na zmniejszenie zużycia energii cieplnej w budynkach w fazie użytkowania, a w konsekwencji na zmniejszenie obciążenia środowiska. Wykonanie termoizolacji przegrody zewnętrznej budynku można traktować ze względów ekologicznych jako inwestycję, której celem jest zmniejszenie obciążenia środowiska. W inwestycji tej koszty związane są z zakupem, transportem i położeniem termoizolacji, natomiast zyski – ze zmniejszeniem zapotrzebowania na energię do ogrzania budynku.

Dla termoizolacji przegród zewnętrznych pionowych budynku, koszty finansowe zależą od grubości warstwy termoizolacyjnej, kosztów użytego materiału termoizolacyjnego i kosztów wykonania termoizolacji. Koszty te, przypadające na 1 m^2 powierzchni przegrody, można wyznaczyć w następujący sposób:

$$C_f = K_m \cdot d + K_w \quad [\text{PLN/m}^2], \tag{6.1}$$

[3] Pt punkt eko-wskaźnika (Pt) oraz jego podwielokrotności np. mili-punkt (mPt). Wartość 1 Pt reprezentuje 10^3 rocznego obciążenia środowiska jednego mieszkańca Europy. Wartość tę oblicza się poprzez podzielenie całego obciążenia środowiska w Europie przez liczbę mieszkańców i pomnożenie przez 1000 (czynnik skali).

gdzie:
K_m – koszt 1 m^3 materiału termoizolacyjnego [PLN/m^3],
K_w – koszty montażu termoizolacji na 1 m^2 powierzchni przegrody budowlanej [PLN/m^2],
d – grubość warstwy termoizolacyjnej [m].

W tabeli 6.4 zestawiono wartości charakterystyczne dla materiałów termoizolacyjnych. Grubość d materiału termoizolacyjnego jest wartością zależną od: użytego do budowy rodzaju materiału konstrukcyjnego ściennego, wymagań normowych oraz rodzaju samego materiału termoizolacyjnego.

Tabela 6.4 Charakterystyka materiałów termoizolacyjnych

Rodzaj termoizolacji	Styropian EPS (I_1)	Poliuretan PUR (I_2)	Ekofiber - włókna celulozowe (I_3)
λ [W/mK]	0,040	0,028	0,041
K_m [PLN/m^3]	167,30	713,30	150,00
K_w [PLN/m^2]	30,00	30,00	30,00
n [lata]	25	25	25

Najwyższym kosztem zakupu materiału termoizolacyjnego charakteryzuje się poliuretan, natomiast najniższym ekofiber. Jednak należy tutaj zaznaczyć, że właściwości izolacyjne poliuretanu są zdecydowanie lepsze od ekofibru (tabela 6.4, wskaźnik λ). Dla wszystkich rodzajów termoizolacji przyjęto taką samą wartość kosztów związanych z ich montażem na placu budowy oraz taki sam czas użytkowania termoizolacji.

Przy badaniu inwestycji termoizolacyjnej pod względem ekologicznym, nakłady związane są z dodatkowym zwiększeniem obciążenia środowiska, a dochody ze zmniejszeniem obciążenia środowiska w wyniku zrealizowania inwestycji. Ekologiczną wartość inwestycji V_E, przypadającą na 1 m^2 powierzchni przegrody, można więc określić w następujący sposób:

$$V_E = \sum_{j=0}^{n} E_j \ \text{[Pt/m}^2\text{]} \tag{6.2}$$

gdzie:
$E_j < 0$ – wielkość zwiększenia obciążenia środowiska z powodu inwestycji w roku (t_{j-1}, t_j),
$E_j > 0$ – wielkość zmniejszenia obciążenia środowiska z powodu inwestycji w roku (t_{j-1}, t_j),
n – liczba lat użytkowania termoizolacji.

Inwestycję uznaje się za opłacalną pod względem ekologicznym (generuje ona zmniejszenie obciążenia środowiska) jeśli wartość V_E jest nieujemna. Porównując kilka inwestycji (ze względu na ten wskaźnik), lepsza jest ta, która ma większą wartość V_E.

Ze względów ekologicznych, nakłady (zwiększenie obciążenia środowiska) związane są z produkcją materiału termoizolacyjnego. Zależą one od rodzaju materiału termoizolacyjnego i grubości warstwy termoizolacyjnej:

$$E_0 = -K_l \cdot d \ \text{[Pt/m}^2\text{]}, \tag{6.3}$$

gdzie:
K_l – wynik analizy LCA dla 1 m^3 materiału termoizolacyjnego [Pt/m^3] (patrz tabela 6.2),

d – jak wcześniej.

Dochody (zmniejszenie obciążenia środowiska) występują w fazie użytkowania budynku, z powodu zmniejszenia zużycia energii potrzebnej do ogrzewania budynku. Wpływ na dochody ekologiczne ma przede wszystkim: używane źródło ciepła oraz właściwości przegród bez i z termoizolacją:

$$E_j = (E_{Uo} - E_U)/p, \quad j = 1,2, \ldots,n \text{ [Pt/m}^2\text{]}, \tag{6.4}$$

gdzie:

E_{Uo} – wynik analizy LCA jednego roku termicznej fazy użytkowania budynku, przy współczynniku przenikania ciepła U_o (dla przegród budowlanych zewnętrznych bez termoizolacji) [Pt],

E_U – wynik analizy LCA jednego roku termicznej fazy użytkowania budynku, przy współczynniku przenikania ciepła U (dla przegród budowlanych zewnętrznych z termoizolacją) [Pt],

p – powierzchnia przegród zewnętrznych pionowych budynku [m^2].

Wartość E_U (podobnie E_{Uo}) można wyznaczyć w następujący sposób:

$$E_U = D_U \cdot p_u \cdot K_e \text{ [Pt/year]}, \tag{6.5}$$

gdzie:

D_U – roczne zapotrzebowanie na moc cieplną budynku przypadające na 1 m^2 powierzchni użytkowej przy współczynniku przenikania ciepła U [kWh/m^{2}year],

p_u – powierzchnia użytkowa budynku [m^2],

K_e – wynik LCA uzyskania 1 kWh energii cieplnej dla danego źródła ciepła [Pt/kWh] (patrz tabela 6.4).

W tabeli 6.5 dokonano zestawienia charakterystycznych cech materiałów konstrukcyjnych, których przewidziano wariantowość zastosowania w analizowanym budynku. Zaproponowano dwa materiały, które cieszą się dużym powodzeniem wśród inwestorów, o zgoła odmiennych cechach fizycznych.

Tabela 6.5 Charakterystyka materiałów konstrukcyjnych

Rodzaj materiału konstrukcyjnego	Grubość muru d_0 [m]	Współczynnik przewodzenia ciepła λ [W/mK]	Opór cieplny R [m^{2}K/W]	Współczynnik przenikania ciepła (przegrody bez termoizolacji), uwzględniono opór cieplny tynków Uo[W/m^{2}K]
Beton komórkowy 500	**0,36**	**0,17**	**2,118**	**0,430**
SILKA E	**0,24**	**0,53**	**0,453**	**1,514**

Do porównania różnych wariantów termoizolacji można zastosować też metodę analizy efektywności kosztowej. Metodę tę stosuje się wtedy, gdy mierzenie korzyści odbywa się w jednostkach innych niż pieniężne (np. przy wyznaczaniu korzyści dla środowiska – ekopunkty [Pt]). Analizę przeprowadza się za pomocą tzw. wskaźnika dynamicznego kosztu jednostkowego DGC (Dynamic Generation Cost). Wskaźnik ten informuje o tym jaki jest koszt uzyskania jednostki zamierzonego rezultatu [14].

Dla inwestycji termoizolacji zewnętrznych przegród budowlanych, ekologiczną

efektywność kosztową (wskaźnik DGC) można określić jako koszt (w PLN) zmniejszenia obciążenia środowiska o 1 Pt w wyniku termoizolacji:

$$DGC = C_f / V_E \text{ [PLN/Pt]}, \tag{6.6}$$

gdzie:

C_f – koszty finansowe termoizolacji [PLN/m^2], wyznaczony ze wzoru (1);

V_E – wielkość zmniejszenia obciążenia środowiska uzyskana w wyniku wykonania termoizolacji [Pt/m^2], wyznaczona ze wzoru (2).

W Polsce, grubość warstwy termoizolacyjnej powinna być tak dobrana, żeby zaizolowane termicznie przegrody zewnętrzne pionowe miały współczynnik przenikania ciepła $U \leq 0{,}25$ W/m^{2}K (zgodnie z odpowiednim Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [18]). W celu osiągnięcia współczynnika $U_N = 0{,}25$ W/m^{2}K, grubość d_N termoizolacji powinna wynosić [12]:

$$d_N = \lambda \cdot \left(1/U_N - 1/U_o\right) \text{ [m]}, \tag{6.7}$$

gdzie:

λ – współczynnik przewodzenia ciepła materiału termoizolacyjnego [W/mK],

$U_N = 0{,}25$ [W/m^{2}K] – współczynnik przenikania ciepła przegrody z warstwą termoizolacji,

U_o – współczynnik przenikania ciepła przegrody bez warstwy termoizolacji [W/m^{2}K].

Tabela 6.6 Grubość d_N termoizolacji dla normowego współczynnika przenikania ciepła przegrody zewnętrznej pionowej wykonanej z betonu komórkowego d_{N1} oraz silikatu d_{N2}.

Rodzaj termoizolacji	Styropian EPS (I_1)	Poliuretan PUR (I_2)	Ekofiber (I_3)
d_{N1} [m]	0,067	0,047	0,069
d_{N2} [m]	0,134	0,094	0,137

W tabeli 6.6 przedstawiono wartości grubości termoizolacji dla normowego współczynnika przenikania ciepła przegrody zewnętrznej pionowej. Grubość warstwy izolacji termicznej jest zdecydowanie większa (o 100%) dla materiału konstrukcyjnego o gorszym współczynniku przenikania ciepła jakim jest silikat.

Można też sprawdzić, dla jakiej wartości współczynnika przenikania ciepła przegrody z warstwą termoizolacji U_{opt} wartość bieżąca netto inwestycji NPV będzie maksymalna, a w konsekwencji przy jakiej grubości izolacji d_{opt} uzyskamy U_{opt}. Można pokazać, że ze względu na U funkcja NPV

$$NPV = -C_f + S_n \cdot G_o \cdot \left(U_o - U\right) \text{ [PLN/m}^2\text{]} \tag{6.8}$$

jest wklęsła i osiąga wartość maksymalną dla [5]:

$$U_{opt} = \sqrt{\frac{\lambda K_m}{G_o S_n}} \text{ [W/m}^2\text{K]} \tag{6.9}$$

Natomiast optymalna grubość warstwy termoizolacji odpowiadająca U_{opt} wynosi

$$d_{opt} = \sqrt{\frac{\lambda G_o S_n}{K_m}} - \frac{\lambda}{U_o} \text{ [m]}, \tag{6.10}$$

gdzie:

$$S_n = \sum_{j=1}^{n} \frac{(1+s)^j}{(1+r)^j},$$

n – liczba lat użytkowania termoizolacji, do obliczeń przyjęto 25 lat,
r – realna roczna stopa procentowa, do obliczeń przyjęto 5%,
s – realny roczny wzrost (w procentach) kosztów ogrzewania, do obliczeń przyjęto 2%,
G_o – roczny koszt ogrzewania, odniesiony do 1 m^2 powierzchni rozpatrywanej przegrody zewnętrznej pionowej [(PLN·K)/(W·rok)],
C_f, U_o, U, λ, K_m – jak wcześniej.

Bardzo istotne jest dokładne oszacowanie wartości kosztu G_o. Można go wyznaczyć ze wzoru:

$$G_o = \frac{D_{Uo} - D_{Un}}{U_o - U_N} \cdot \frac{p_u}{p} \cdot K_c \text{ [(PLN·K)/(W·rok)],} \qquad (6.11)$$

gdzie:
K_c – koszt wytwarzanego ciepła dla danego źródła ciepła i paliwa [PLN/kWh] (ogrzewanie kotłem węglowym – 0,116 PLN/kWh, ogrzewanie kotłem gazowym – 0,325 PLN/kWh),
pozostałe: – jak wcześniej.

W tabeli 6.7 zestawiono wartości optymalnego współczynnika przenikania ciepła U_{opt} dla dwóch wariantów konstrukcyjnych przegrody zewnętrznej (beton komórkowy oraz silikat). Dodatkowym elementem różnicującym wartości U_{opt} jest strefa klimatyczna (I ÷ V), w której znajduje się lokalizacja budynku oraz zastosowane źródło ciepła w postaci kotła węglowego lub gazowego. Zmienne te w istotny sposób wpływają na wartości U_{opt}.

Tabela 6.7 Optymalne wartości współczynnika przenikania ciepła U_{opt} [W/m²K] dla budynku

Przegroda zewnętrzna konstrukcyjna wykonana z betonu komórkowego						
Rodzaj źródła ciepła	**Ogrzewanie kotłem węglowym**			**Ogrzewanie kotłem gazowym**		
Strefa klimatyczna	**Styropian EPS (I_1)**	**Poliuretan PUR (I_2)**	**Ekofiber (I_3)**	**Styropian EPS (I_1)**	**Poliuretan PUR (I_2)**	**Ekofiber (I_3)**
I	0,211	0,364	0,202	0,126	0,218	0,121
II	0,205	0,354	0,196	0,122	0,212	0,117
III	0,200	0,345	0,192	0,119	0,206	0,114
IV	0,193	0,334	0,185	0,115	0,199	0,111
V	0,189	0,327	0,181	0,113	0,195	0,108
Przegroda zewnętrzna konstrukcyjna wykonana z silikatu						
I	0,205	0,355	0,197	0,123	0,212	0,118
II	0,200	0,345	0,191	0,119	0,206	0,114
III	0,196	0,338	0,188	0,117	0,202	0,112
IV	0,191	0,329	0,183	0,114	0,197	0,109
V	0,187	0,322	0,179	0,112	0,193	0,107

6.6 OCENA EKOLOGICZNEJ EFEKTYWNOŚCI KOSZTOWEJ

W punkcie tym, wyznaczono ekologiczną efektywność kosztową dla inwestycji polegającej na termoizolacji przegród zewnętrznych pionowych budynku zgodnie z metodologią przedstawioną w p. 6.5. Efektywność zbadano dla budynku w zależności od jego

stanu przed termoizolacją, stosowanego źródła ciepła i paliwa oraz rodzaju materiału termoizolacyjnego.

W tabeli 6.8 podano wyznaczone (ze wzoru 6.2) ekologiczne wartości inwestycji termoizolacyjnej przy optymalnie dobranym (ze względów ekonomicznych) współczynniku przenikania ciepła U_{opt} (patrz wzór (6.9)) i grubości termoizolacji d_{opt} (patrz wzór (6.10)).

Tabela 6.8 Ekologiczna wartość inwestycji V_{E_opt} [Pt/m²] dla budynku, ze współczynnikiem przenikania ciepła U_{opt}

Przegroda zewnętrzna konstrukcyjna wykonana z betonu komórkowego						
Rodzaj źródła ciepła	**Ogrzewanie kotłem węglowym**			**Ogrzewanie kotłem gazowym**		
Strefa klimatyczna	**Styropian EPS (I_1)**	**Poliuretan PUR (I_2)**	**Ekofiber (I_3)**	**Styropian EPS (I_1)**	**Poliuretan PUR (I_2)**	**Ekofiber (I_3)**
I	7,420	2,166	8,239	5,983	3,817	7,241
II	8,080	2,649	8,944	6,435	4,178	7,755
III	8,695	3,123	9,561	6,859	4,536	8,228
IV	9,600	3,778	10,524	7,465	5,040	8,874
V	10,183	4,229	11,147	7,857	5,386	9,333
Przegroda zewnętrzna konstrukcyjna wykonana z silikatu						
I	48,562	42,663	49,725	32,112	29,403	33,755
II	51,565	45,514	52,811	34,080	31,298	35,787
III	53,951	47,778	55,190	35,624	32,774	37,364
IV	57,005	50,672	58,288	37,601	34,661	39,392
V	59,686	53,228	61,005	39,326	36,325	41,159

Tabela 6.9 Ekologiczna wartość inwestycji V_{E_N} [Pt/m²] dla budynku, z normowym współczynnikiem przenikania ciepła U_N

Przegroda zewnętrzna konstrukcyjna wykonana z betonu komórkowego						
Rodzaj źródła ciepła	**Ogrzewanie kotłem węglowym**			**Ogrzewanie kotłem gazowym**		
Strefa klimatyczna	**Styropian EPS (I_1)**	**Poliuretan PUR (I_2)**	**Ekofiber (I_3)**	**Styropian EPS (I_1)**	**Poliuretan PUR (I_2)**	**Ekofiber (I_3)**
I	6,152	5,679	6,491	3,818	3,345	4,157
II	6,525	6,052	6,864	4,056	3,583	4,395
III	6,875	6,402	7,214	4,279	3,806	4,618
IV	7,373	6,900	7,712	4,596	4,123	4,935
V	7,697	7,224	8,036	4,803	4,330	5,142
Przegroda zewnętrzna konstrukcyjna wykonana z silikatu						
I	47,016	46,069	47,693	29,760	28,813	30,437
II	49,744	48,797	50,421	31,498	30,551	32,175
III	51,895	50,948	52,572	32,869	31,922	33,546
IV	54,635	53,688	55,312	34,615	33,668	35,292
V	57,039	56,092	57,716	36,147	35,200	36,824

W tabeli 6.9 podano wyznaczone (ze wzoru 6.2) ekologiczne wartości inwestycji termoizolacyjnej przy współczynniku przenikania ciepła U_N = 0,25 W/m^{2}K i odpowiednio dobranej grubości termoizolacji d_N (patrz wzór (6.7)).

Na podstawie ekologicznych wartości inwestycji V_E podanych w tabelach 6.8 i 6.9 oraz kosztów finansowych termoizolacji, wyznaczonych odpowiednio ze wzoru (1) wyznaczono ekologiczna efektywność kosztową dla grubości d_{opt} (tabela 10) i grubości d_N (tabela 6.11).

Tabela 6.10 Ekologiczna efektywność kosztowa DGC_{opt} [PLN/Pt] dla budynku, z optymalnie (ekonomicznie) dobranym współczynnikiem przenikania ciepła U_{opt}

Przegroda zewnętrzna konstrukcyjna wykonana z betonu komórkowego						
Rodzaj źródła ciepła	Ogrzewanie kotłem węglowym			Ogrzewanie kotłem gazowym		
Strefa klimatyczna	Styropian EPS (I_1)	Poliuretan PUR (I_2)	Ekofiber (I_3)	Styropian EPS (I_1)	Poliuretan PUR (I_2)	Ekofiber (I_3)
I	6,23	17,80	5,61	11,28	19,63	9,18
II	5,82	15,10	5,27	10,77	18,62	8,80
III	5,51	13,26	4,99	10,30	17,78	8,46
IV	5,11	11,53	4,65	9,73	16,71	8,01
V	4,90	10,64	4,45	9,38	15,90	7,78
Przegroda zewnętrzna konstrukcyjna wykonana z silikatu						
I	1,20	1,71	1,15	2,49	3,79	2,31
II	1,15	1,65	1,10	2,40	3,63	2,23
III	1,11	1,58	1,06	2,32	3,53	2,16
IV	1,06	1,54	1,02	2,24	3,42	2,09
V	1,03	1,47	0,99	2,17	3,32	2,03

Tabela 6.11 Ekologiczna efektywność kosztowa DGC_N [PLN/Pt] dla budynku, z normowym współczynnikiem przenikania ciepła U_N

Przegroda zewnętrzna konstrukcyjna wykonana z betonu komórkowego						
Rodzaj źródła ciepła	Ogrzewanie kotłem węglowym			Ogrzewanie kotłem gazowym		
Strefa klimatyczna	Styropian EPS (I_1)	Poliuretan PUR (I_2)	Ekofiber (I_3)	Styropian EPS (I_1)	Poliuretan PUR (I_2)	Ekofiber (I_3)
I	6,70	11,19	6,22	10,79	18,99	9,71
II	6,32	10,50	5,88	10,16	17,73	9,18
III	5,99	9,92	5,59	9,63	16,69	8,74
IV	5,59	9,21	5,23	8,97	15,41	8,18
V	5,35	8,79	5,02	8,58	14,67	7,85
Przegroda zewnętrzna konstrukcyjna wykonana z silikatu						
I	1,11	2,11	1,06	1,76	3,37	1,66
II	1,05	1,99	1,00	1,66	3,18	1,57
III	1,01	1,90	0,96	1,59	3,04	1,51
IV	0,96	1,81	0,91	1,51	2,88	1,43
V	0,92	1,73	0,88	1,45	2,76	1,37

PODSUMOWANIE

Analizując wartości optymalnego (tabela 6.7) oraz normowego (0,25 W/m^{2}K) współczynnika przenikania ciepła przegrody można zauważyć, że dla niektórych materiałów termoizolacyjnych (przy niskim koszcie wytworzenia ciepła – ogrzewanie kotłem węglowym) wartość $U_{opt} > U_N$. Wynika to z wysokich kosztów zakupu materiału termoizolacyjnego jakim jest poliuretan PUR (tabela 6.4). Koszt zakupu tego materiału jest ponad czterokrotnie wyższy

od pozostałych analizowanych materiałów termoizolacyjnych.

W każdym z analizowanych przypadków ekologiczna wartość inwestycji V_E, przypadającą na 1 m^2 powierzchni przegrody zewnętrznej jest wartością większą od zera, co świadczy o generowaniu korzyści środowiskowych w 25-cio letnim czasookresie użytkowania termoizolacji. Warto dodać, że ekologiczna wartość inwestycji przy zastosowania optymalnej wartości grubości termoizolacji jest większa od ekologicznej wartość inwestycji przy zastosowania normowej wartości grubości termoizolacji pod warunkiem, że $U_{opt} < U_N$. Należy również nadmienić, że pomimo dużej (ponad trzy krotnej) różnicy w wartości przewodzenia ciepła materiałów konstrukcyjnych (beton komórkowy i silikat –tabela 5), wartości optymalnego współczynnika przenikania ciepła są zbliżone do siebie, oczywiście porównując je ze sobą parami w tej samej strefie klimatycznej (patrz tab. 6.8). Z powyższej właściwości materiałów konstrukcyjnych wynika również fakt, że ekologiczna wartość inwestycji V_{E_opt} oraz V_{E_N} [Pt/m^2] w każdym przypadku jest dużo wyższa dla silikatu, którego właściwości termiczne są dużo gorsze niż właściwości betonu komórkowego (tabela 6.8 i 6.9). Stąd też, dla przegrody zewnętrznej o wyższym współczynnik przewodzenia ciepła λ wykonanej z silikatu, bardziej się opłaca (ekologicznie) przeprowadzić inwestycję w postaci termoizolacji. O tym również może świadczyć niska wartość ekologicznej efektywność kosztowa DGC_N oraz DGC_{opt} dla tego rodzaju materiału konstrukcyjnego.

Porównując wyniki ekologicznej efektywność kosztowej DGC_N oraz DGC_{opt} pomiędzy sobą w zakresie tego samego materiału konstrukcyjnego i tego samego źródła ciepła, nie można jednoznacznie stwierdzić, że niższym kosztem pozyskania 1 Punktu charakteryzuje się przegroda z optymalną wartością współczynnika przenikania ciepła. Najkorzystniejsze (najniższe) wartości ekologicznej efektywność kosztowej uzyskują inwestycje termoizolacyjne w strefie o skrajnie niskich średnich temperaturach w czasie sezonu grzewczego (strefa V), z zastosowaniem ekofibru jako materiału termoizolacyjnego oraz (co zostało już wyartykułowane) z wykorzystaniem do budowy materiału konstrukcyjnego o najgorszych właściwościach termicznych (wysoka wartość współczynnika przewodzenia).

Lokalizacja budynku na terenie kraju ma istotne znaczenie w kontekście generowania kosztów ekonomicznych w celu zmniejszenia oddziaływania na środowisko o 1 Pt. Różnice między strefą I a V są największe i dla poliuretanu wynoszą nawet ponad 7 PLN/Pt (tabela 6.10).

LITERATURA

1. Andersson K, Hùgaas Eide M, Lundqvist U, Mattsson B. *The feasibility of including sustainability in LCA for product development*. Journal of Cleaner Production, 1998, 6, 289-298.
2. Arcipowska A., Tomaszewska A., *Efektywność zużycia energii - między deklaracjami, stanem obecnym a przyszłością*, Instytut na Rzecz Ekorozwoju, Warszawa, 2012, (http:// www.ine-isd.org.pl)
3. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION, EUROPE 2020 A strategy for smart, sustainable and inclusive growth, EUROPEAN COMMISSION, Brussels, 3.3.2010, COM(2010) 2020

4. Dylewski R., Adamczyk J., *Economic and ecological indicators for thermal insulating building investments*. Energy and Buildings, 2012, 54, 88–95.
5. Dylewski R., Adamczyk J., *Economic and environmental benefits of thermal insulation of building external walls*. Building and Environment, 2011, 46, 2615–2623.
6. Dzikuć M., *Application of life cycle analysis to assess the environmental impact of electricity generation, Zastosowanie analizy cyklu życia (LCA) do oceny wpływu wytwarzania energii elektrycznej na środowisko*, Przegląd Elektrotechniczny, 2013, no 4, 33-36.
7. Dzikuć M., *Applying the life cycle assessment method to an analysis of the environmental impact of heat generation*, International Journal of Applied Mechanics and Engineering, 2013, Vol. 18, no 4, pp. 1275-1281.
8. Giama E., Papadopoulos A. M. *Environmental performance evaluation of thermal insulation materials and its impact on the building*, Building and Environment, 2007, 42, 2178-2187.
9. ISO 14040:2006 - Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework
10. ISO 14044:2006 - Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines
11. Kim, M.J., Cho, M.E., Kim, J.T., *Energy use of households in apartment complexes with different service life*, Energy and Buildings, 2013, 66, 591-598.
12. Laskowski L., *Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku*. Warszawa: Of. Wyd. Politechniki Warszawskiej; 2005.
13. Lewandowska, A., Noskowiak, A., Pajchrowski, G., *Comparative life cycle assessment of passive and traditional residential buildings' use with a special focus on energy-related aspects*, Energy and Buildings, 2013, 67, 635-646.
14. Minister Rozwoju Regionalnego: *Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007-2013. Wytyczne w zakresie wybranych zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód*. Warszawa, 19.09.2007.
15. Pajchrowski, G., Noskowiak, A., Lewandowska, A., Strykowski, W., *Wood as a building material in the light of environmental assessment of full life cycle of four buildings*. Construction and Building Materials, 2014, 52, 428-436.
16. Pajchrowski, G., Noskowiak, A., Lewandowska, A., Strykowski, W., *Materials composition or energy characteristic - What is more important in environmental life cycle of buildings?* Building and Environment, 2014, 72, 15-27.
17. PN-EN 12831:2006P - *Instalacje ogrzewcze w budynkach -- Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego*.
18. Pushkar S., Becker R., Katz A., *A methodology for design of environmentally optimal buildings by variable grouping,* Building and Environment, 2005, 40, 1126-1139.
19. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz.U. 2013 poz. 926)

OCENA WPŁYWU LOKALIZACJI BUDYNKU NA ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ

Streszczenie: *Zagadnienie poprawy efektywności energetycznej jest jednym z najbardziej uzasadnionych ekonomicznie sposobów zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. W artykule omówiono korzyści ekologiczne wynikające z przeprowadzenia inwestycji polegającej na termoizolacji przegród zewnętrznych budowlanych. Wyznaczono optymalne wartości współczynnika przenikania ciepła pionowej przegrody zewnętrznej, ekologiczną wartość inwestycji oraz ekologiczną efektywność kosztową. Zastosowano wielowariantowość układów budowy przegrody zewnętrznej w odniesieniu do materiałów konstrukcyjnych oraz termoizolacyjnych. Dodatkowo wzięto pod uwagę lokalizację budynku w różnych pięciu strefach klimatycznych Polski oraz źródło ciepła stosowane w budynku.*

Słowa kluczowe: *efektywność energetyczna, LCA, korzyści ekologiczne.*

THE EVALUATION OF THE IMPACT OF BUILDING LOCATION ON ENERGY DEMAND

Abstract: *The issue of improving energy efficiency is one of the most economically viable ways of reducing greenhouse gases' emission into the atmosphere. The article discusses ecological benefits arising from the performance of the investment based on the thermal insulation of building external walls. The authors determined optimal values of the heat transfer coefficient of the vertical external wall, ecological value of the investment and ecological cost efficiency. Multi-variant systems of the external wall structure were used with respect to construction and thermal insulation materials. Moreover, the location of the building in five different climatic zones in Poland was taken into consideration as well as the heat source used in the building.*

Key words*: energy efficiency, LCA, ecological benefits.*

dr Robert DYLEWSKI
Uniwersytet Zielonogórski
Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii
ul. Licealna 9, 65-417 Zielona Góra
tel.: +4868 3282821; e-mail: R.Dylewski@wmie.uz.zgora.pl

dr inż. Janusz ADAMCZYK
Uniwersytet Zielonogórski
Wydział Ekonomii i Zarządzania
ul. Licealna 9, 65-417 Zielona Góra
tel.: +4868 3282237; e-mail: J.Adamczyk@wez.uz.zgora.pl

7

MODELOWANIE ORGANIZACJI AKCJI RATOWNICZEJ – STADIUM PRZYPADKU KATASTROFY ŚMIGŁOWCA

7.1 OPISY SYTUACJI KRYZYSOWEJ

W punkcie 7.1.1. przedstawiono materiał źródłowy z niezależnych portali internetowych [2, 3, 4, 5, 6, 7], które opisują zdarzenie w sposób przyjęty dla wiadomości o aktualnych zdarzeniach przeznaczonych dla przeciętnego odbiorcy informacji. Punkt 7.1.2. przedstawia opis sytuacji kryzysowej ze specjalistycznego portalu internetowego [1]. W prezentowanym tekście nazwiska osób wymienionych zostały zamienione na inicjały. W punkcie 7.1.3. na podstawie zgromadzonych informacji w punkcie 7.1.1. i 7.1.2. przedstawia się przebieg akcji. Modelowanie przebiegu akcji prezentuje punkt 7.2. Na podstawie pkt. 7.1.3. w podpunkcie 7.2.1. prezentowany jest diagram decyzyjny i odpowiadające mu mapy procesów w 7.2.2.

7.1.1 Wersja ze źródeł portalowych [2, 3, 4, 5, 6, 7]

Źródło 1:

Bojowy śmigłowiec Mi-24 Dowództwa Wojsk Lądowych rozbił się w piątek późnym wieczorem pod Toruniem. Zginął jeden z pilotów, dwaj pozostali członkowie załogi doznali niegroźnych obrażeń. W katastrofie zginął drugi pilot śmigłowca porucznik R.W. – Doskonały pilot. Mój żołnierz, latałem z nim w Iraku. Wielki żal – mówił o nim dowódca Wojsk Lądowych gen. brygady W.S., który w sobotę ok. 3.00 nad ranem przyjechał do Torunia spotkać się z rannymi członkami załogi śmigłowca. Por. R.W. był na misji w Iraku dwukrotnie – na czwartej i ósmej zmianie (tą pierwszą dowodził W.S.). Łącznie spędził tam 13 miesięcy. Miał żonę i jedno dziecko. Życiu pierwszego pilota i technika pokładowego, którzy lecieli razem z por. R.W. nie zagraża niebezpieczeństwo. – Mają lekkie obrażenia, są przytomni, jest z nimi dobry kontakt. Jak na wypadek lotniczy mieli bardzo dużo szczęścia – mówi dr S.J., dyżurny chirurg izby przyjęć Specjalistycznego Szpitala Miejskiego w Toruniu, gdzie w pierwszej kolejności trafili ranni żołnierze. Jednak, jak podaje PAP, lekarze zdecydowali o przeniesieniu żołnierzy do szpitala NATO w Bydgoszczy. Ranni są już na miejscu. Śmigłowiec Mi-24 z 49. Pułku Śmigłowców Bojowych z Pruszcza Gdańskiego uległ wypadkowi ok. 22.30 podczas lotu szkoleniowo-bojowego na trasie Toruń-Inowrocław, przed misją w Afganistanie. Załoga miała wykonywać strzelanie w nocy – zdradza gen. W.S. W

nocy z piątku na sobotę nikt nie potrafił jeszcze odpowiedzieć na pytanie dlaczego doszło do katastrofy. – Rozmawiając z rannymi żołnierzami zapytałem, co się wydarzyło? Ale odpowiedzieli: "nie wiemy" – mówi dowódca Wojsk Lądowych. – Proszę zrozumieć, przy tych prędkościach wszystko dzieje się w ułamku sekundy. To mógł być błąd pilota, jak i przyczyna techniczna. Zbada to specjalna komisja, która już pracuje na miejscu wypadku. Dodał, że śmigłowiec, przeszedł modernizację i "był dobry". Maszyna spadła z wysokości ok. 200 metrów. – Był to pułap, na którym wykonuje się to zadanie – mówi generał. – Wiemy, że pilot leciał w normalnych warunkach widoczności. Według pierwszych doniesień, tuż przed zniknięciem z radarów pilot zgłaszał przez radio problemy. – Nie mogę tego potwierdzić – mówi jednak ppłk S.L., rzecznik prasowy Dowództwa Wojsk Lądowych. Mi-24 rozbił się w lesie w okolicy poligonu wojskowego pod Toruniem. Przez kilkadziesiąt minut miejsca wypadku poszukiwało wojsko i osiem jednostek straży pożarnej. Potem Żandarmeria Wojskowa obstawiła teren w promieniu kilku kilometrów i nie dopuszcza tam osób postronnych. Ustaliliśmy, że helikopter spadając poszatkował łopatami wiele drzew oraz grunt. Runął wirnikiem do dołu i przechylił się na bok. Na szczęście, choć ze zbiorników zaczęło wyciekać paliwo (z dwóch ton na zewnątrz wydostało się ok. połowy), śmigłowiec się nie zapalił. Kiedy pierwsze jednostki ratownicze dotarły na miejsce, pierwszy pilot oraz technik byli już poza maszyną. – Nie wiadomo jeszcze czy zostali wyrzuceni, czy też sami wydostali się z wraku – opowiada jeden ze świadków. – Drugi pilot znajdował się w helikopterze. Był przypięty pasami do fotela i już nie żył. Ratownicy wydobyli jego ciało, chcąc podjąć reanimację, ale było już na to za późno. Wojsko wstrzymywało się przez jakiś czas z podaniem informacji o jego śmierci, by wcześniej powiadomić jego rodzinę. Cały czas trwają oględziny miejsca wypadku. Na miejsce pojechał dowódca Wojsk Lądowych. W sobotę rannych żołnierzy ma odwiedzić minister obrony narodowej Bogdan Klich. Mi-24 to ciężki śmigłowiec bojowy zaprojektowany do wsparcia pola walki i transportu do ośmiu żołnierzy. Nazywany jest "latającym czołgiem".

Źródło 2:

Na terenie poligonu wojskowego rozbił się śmigłowiec wojskowy Mi-24. W wyniku katastrofy zginął 32-letni por. R.W.. Był żonaty, osierocił dwuletnie dziecko. Maszyna rozbiła się w piątek, po godzinie 22 w okolicy miejscowości Chorągiewka (powiat toruński). Śmigłowiec wykonywał nocne loty szkoleniowe przed misją w Afganistanie. Jak się dowiedzieliśmy, pilot nie meldował o problemach technicznych. Śmigłowiec zaczepił o drzewa i rozbił się. W chwili wypadku pogoda była dobra, widoczność dochodziła do 10 km, a podstawa chmur była rzędu 700 m. Na miejscu są już przedstawiciele Komisji Badań Wypadków Lotniczych Lotnictwa Państwowego. Poszkodowanym dowódcą śmigłowca był 36-letni kapitan M.G., drugi członek załogi to 39-letni młodszy chorąży sztabowy M.W.. Obaj z 49. Pułku Śmigłowców Bojowych w Pruszczu Gdańskim. Dowódca ma lewą rękę w gipsie i podejrzenie pęknięcia kości. Obaj zostali przewiezieni do szpitala wojskowego w Bydgoszczy. Na miejscu katastrofy trwają prace specjalistów z komisji. Technicy wykonują m.in. dokumentację fotograficzną. Zdjęcia posłużą do wyjaśniania przyczyn wypadku. Już w niedzielę wrak śmigłowca ma zostać przetransportowany do hangaru w Inowrocławiu. Wrak jest w bardzo złym stanie. Strażacy zabezpieczali go specjalną pianą zabezpieczającą przed

wybuchem w czasie akcji ratunkowej. Wstępne przyczyny katastrofy poznamy za około dwa tygodnie. Śledztwo w sprawie wszczęła wojskowa prokuratura garnizonowa w Bydgoszczy. – Zawsze w tego typu wypadkach w postępowaniu uczestniczy prokuratura – mówią wojskowi. Helikopter podczas lotu był uzbrojony w ostrą amunicję. Wojska Lądowe już ogłosiły żałobę. Flagi zostały opuszczone do połowy masztów. Około godziny 22.34 w piątek dyżurny Państwowej Straży Pożarnej w Inowrocławiu odebrał zgłoszenie od jednostki pożarniczej z jednostki wojskowej 1641. Wojskowi przekazywali informację o tym, że wyjeżdżają do awaryjnego lądowania śmigłowca gdzieś w okolicach poligonu toruńskiego – mówi A.K., rzecznik strażaków z Inowrocławia. Teren poligonu jest dość duży. Udało się jednak dość szybko odnaleźć miejsce katastrofy – miejscowość Chorągiewka, poligon Suchatówka. Około godziny 23.40 byliśmy na miejscu – relacjonuje A.K.. – Na ziemi znajdował się wrak śmigłowca. Pojechało tam aż 6 zespołów przeciwpożarowych z Inowrocławia. Na miejsce udały się także jednostki wojskowe i strażacy z Torunia, policja i pogotowie. Dwóm członkom załogi ratownicy szybko zaczęli udzielać pomocy medycznej. W środku wraku znajdowała się kolejna osoba. Strażacy początkowo zakładali, że jest nieprzytomny. Niestety, okazało się, że nie żyje. Raport będzie jawny. Jednak to katastrofa – Nie było to awaryjne lądowanie, a katastrofa – ujawnił minister obrony narodowej, co przecięło falę wcześniejszych dywagacji, że maszyna – dzięki autorotacji – lądowała awaryjnie. – Okoliczności i przyczyny zbada Komisja Badania Wypadków Lotniczych. – Ranni żołnierze są otoczeni dobrą opieką lekarską i wierzę, że po kilku tygodniach będą w stanie wrócić do służby. Obydwaj mieli wiele żołnierskiego szczęścia, że wyszli cało z katastrofy. Ocaleli dzięki uśmiechowi Opatrzności. Los żołnierski – niestety – to także takie wydarzenia. Po zakończeniu prac komisji lotniczej ujawnię całość raportu tak jak uczyniłem to po ubiegłorocznej katastrofie samolotu CASA – zapowiedział minister. Sprawna maszyna – Śmigłowiec Mi 24, który uległ katastrofie, wcześniej wykorzystywany był podczas misji w Iraku. Po ich zakończeniu, maszyna była przetransportowana do Szczecina, skąd przyleciała do jednostki w Pruszczu Gdańskim. Wojskowi zapewnili dziennikarzy, że wszystkie agregaty śmigłowca zostały szczegółowo przebadane, a po dokonaniu oblotu – Mi 24 został dopuszczony do dalszej eksploatacji.

7.1.2 Wersja ze źródeł specjalistycznych [1]

Katastrofa śmigłowca Mi-24 w Szadłowicach pod Toruniem – katastrofa lotnicza, która miała miejsce 27 lutego 2009 o godzinie 22:06. Śmigłowiec, należący do 49 Pułku Śmigłowców bojowych, wykonywał lot szkoleniowo-bojowy przed misją w Afganistanie. W wypadku zginął pilot, porucznik R.W. (32 lata) (pośmiertnie awansowany na kapitana i odznaczony Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski). Pozostali dwaj członkowie załogi: pierwszy pilot, kapitan M.G. (36 lat) i technik pokładowy młodszy chorąży sztabowy M.W. (39 lat), zostali lekko ranni. Śmigłowiec typu Mi-24, wykonywał lot szkoleniowo-bojowy na trasie Toruń-Inowrocław. Załoga miała ćwiczyć strzelanie w nocy. Niedaleko miejscowości Szadłowice pilot miał wykonać strzelanie. Pilot nie meldował o problemach technicznych. Śmigłowiec lecąc lotem koszącym zaczepił o drzewa i rozbił się. Mimo wycieku paliwa wrak nie zapalił się. Podczas wypadku pogoda była dobra, widoczność dochodziła około 10 km, a podstawa chmur na wysokości około 700 m. Poszukiwania wraku

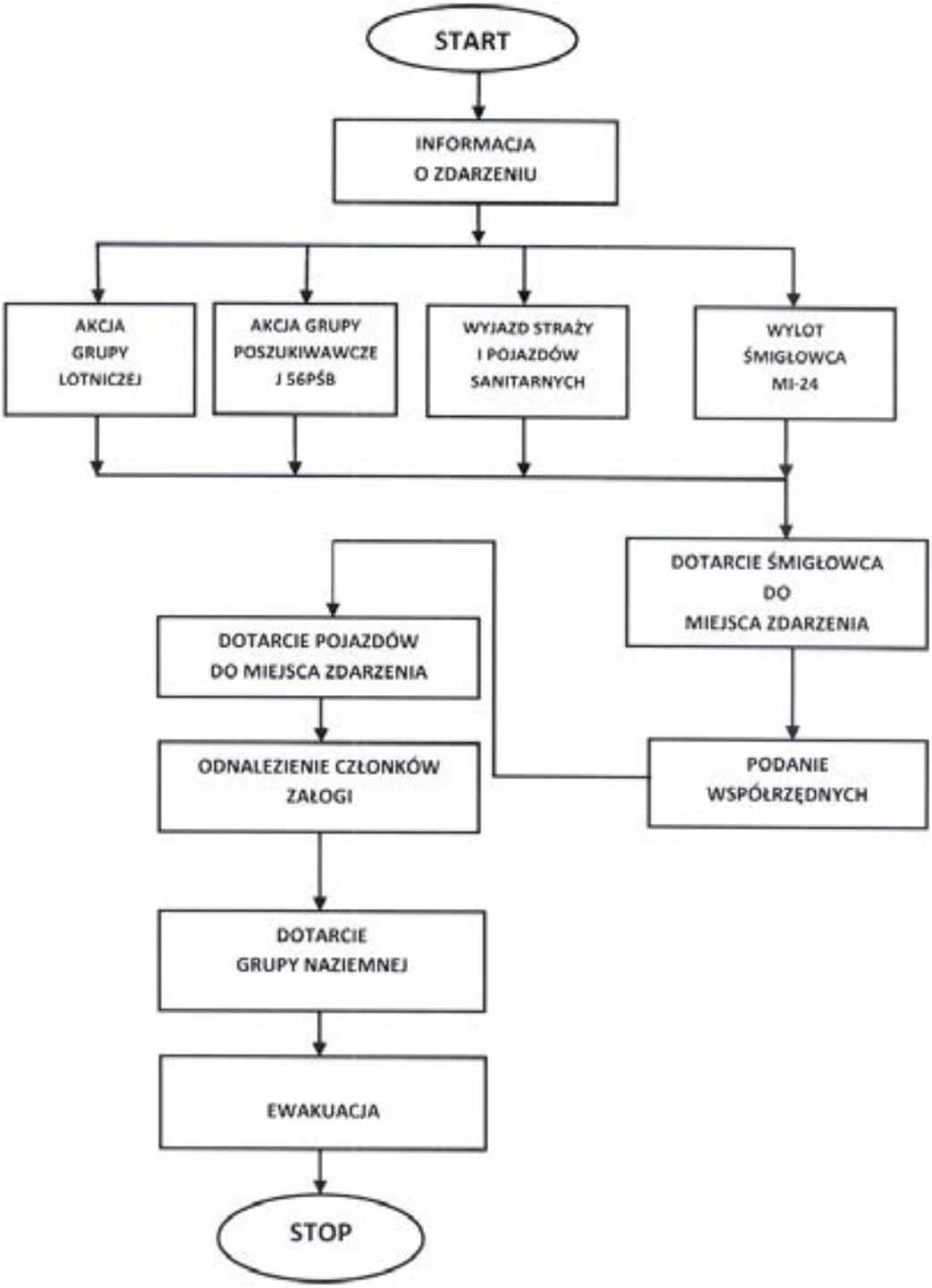
trwały kilkadziesiąt minut. W momencie przybycia ekipy ratunkowej pozostali przy życiu członkowie załogi znajdowali się poza wrakiem. Po wstępnych oględzinach pozostałości śmigłowca przewieziono do hangaru pułku w Inowrocławiu.

7.1.3 Przebieg akcji ratunkowej

1. Godzina 22:17 otrzymanie informacji drogą radiową o zaistnienia zdarzenia. Uruchomienie akcji poszukiwawczo-ratowniczej przez grupę ratownictwa lotniczego,
2. Godzina 22:20 uruchomienie grupy naziemnego poszukiwania 56 PŚB,
3. Godzina 22:26 wylot śmigłowca MI-24 w celu lokalizacji miejsca zdarzenia,
4. Godzina 22:30 wyruszenie na poligon pojazdu sanitarnego, a także wozów straży pożarnej,
5. Godzina 22:35 dotarcie do miejsca zdarzenia śmigłowca lokalizującego,
6. Godzina 22:42 podanie współrzędnych miejsca zdarzenia,
7. Godzina 22:50 wyjechanie grupy naziemnej,
8. Godzina 23:40 dotarcie pojazdów z poligonu na miejsce zdarzenia,
9. Godzina 23:42 odnalezienie członków załogi w liczbie dwóch i udzielenie im pomocy medycznej,
10. Godzina 24:00 dotarcie grupy naziemnej do miejsca zdarzenia

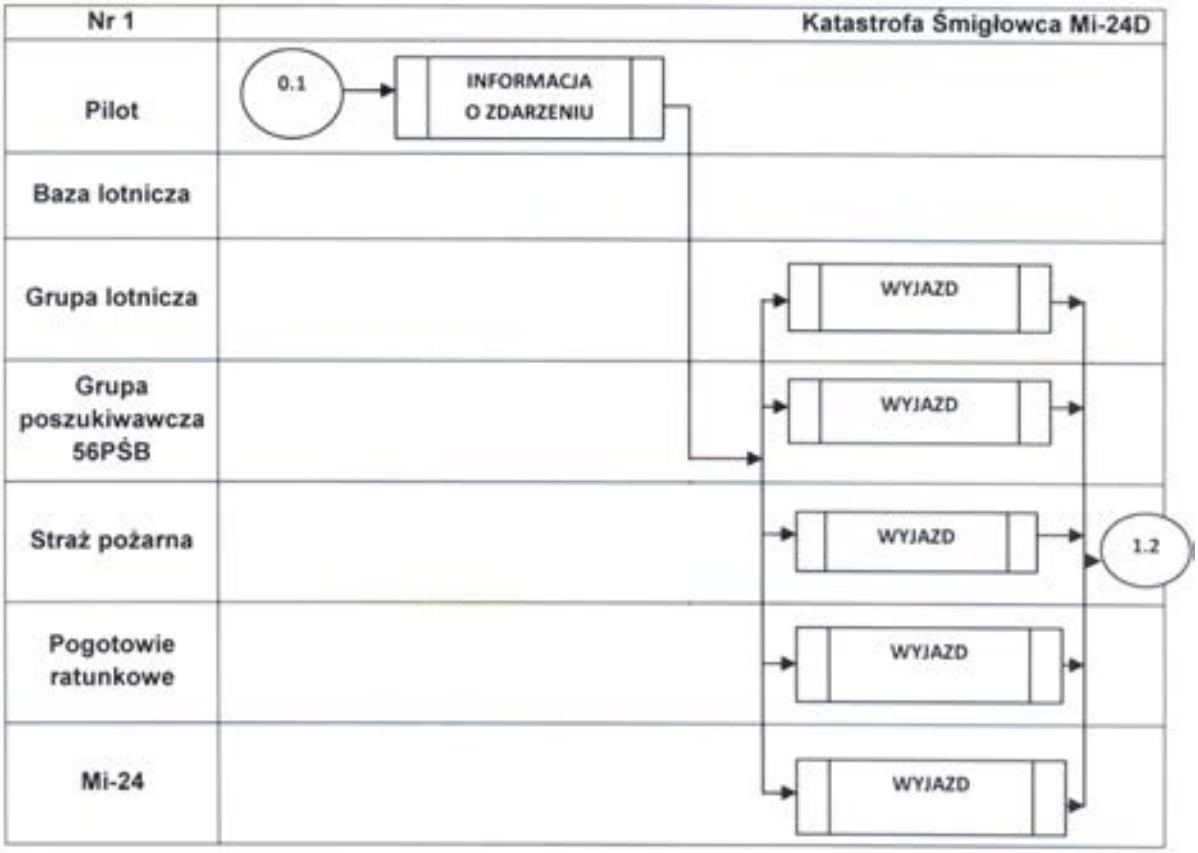
8.2 MODELOWANIE PRZEBIEGU AKCJI RATUNKOWEJ

7.2.1 Diagram decyzyjny

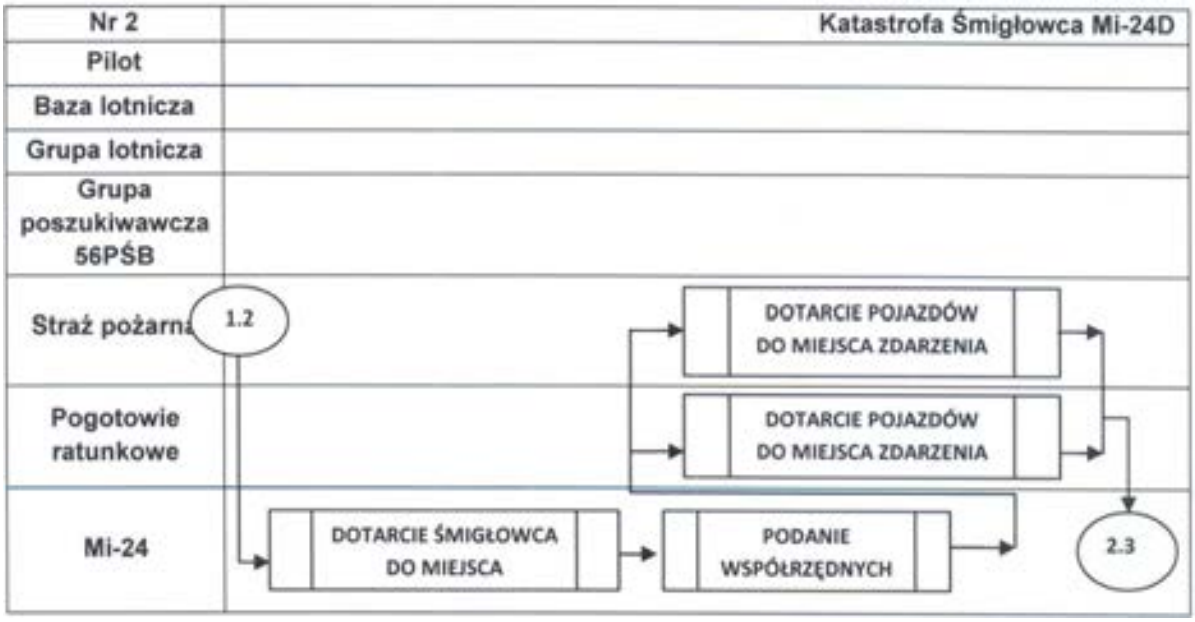


Rys. 7.1 Diagram decyzyjny przebiegu akcji po katastrofie śmigłowca

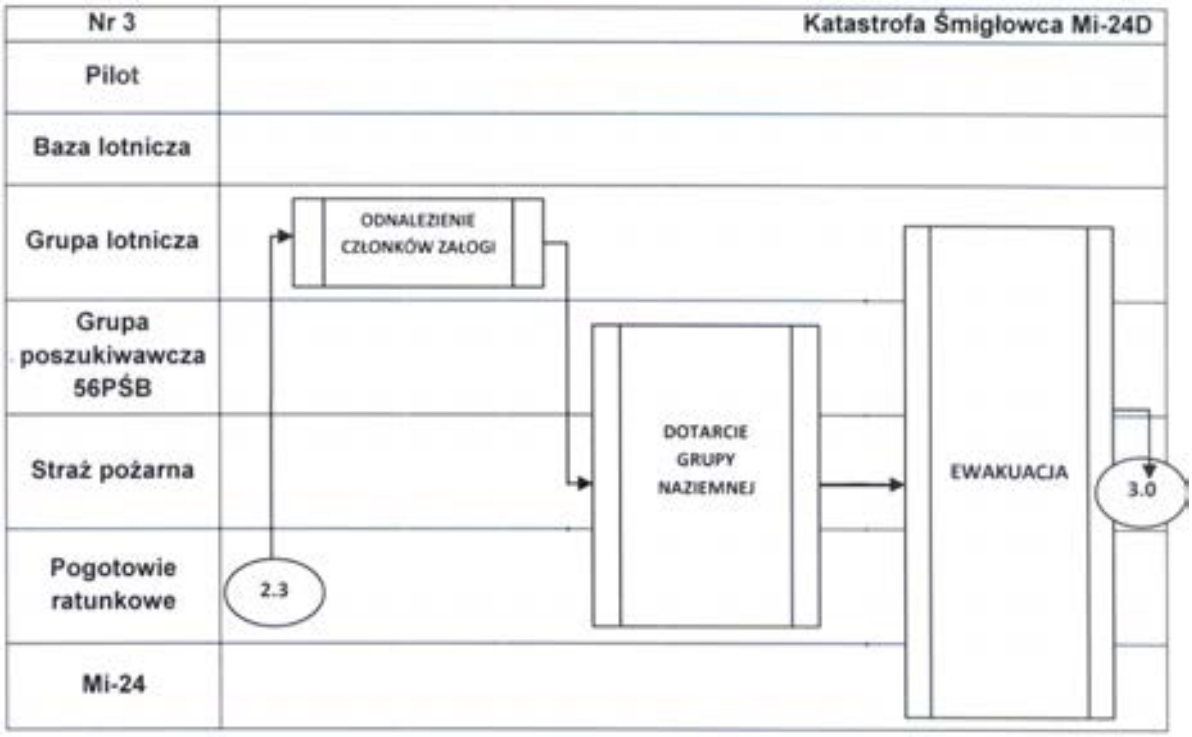
7.2.2 Mapy procesów



Rys. 7.2 Mapa Procesów



Rys. 7.3 Mapa Procesów



Rys. 7.4 Mapa procesów

7.3 ALTERNATYWNY SCENARIUSZ SYTUACJI KRYZYSOWEJ

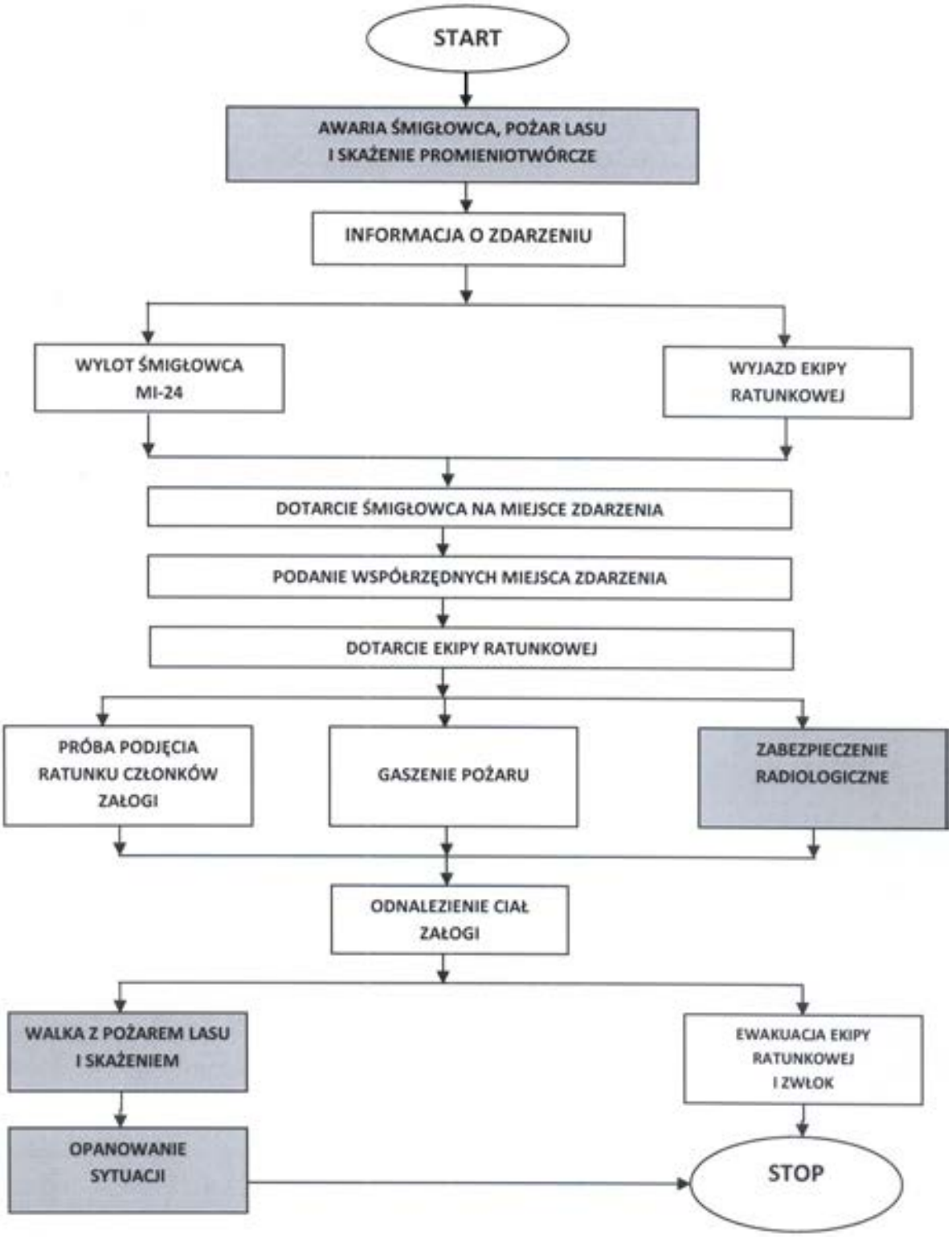
Dla podjęcia rozważań na temat alternatywnego scenariusza przyjęto założenia przedstawione w pkt. 7.3.1. Na podstawie przyjętych uwarunkowań alternatywnego scenariusza przedstawia się diagram decyzyjny alternatywnej wersji w pkt. 7.3.2. i odpowiadające mu mapy procesów w pkt. 7.3.3. Dla podkreślenia zmian w przebiegu alternatywnej akcji w diagramie decyzyjnym i mapach procesów zaznaczono zmiany w odpowiednich blokach o ciemnym tle i wytłuszczonym tekście.

7.3.1 Uwarunkowania alternatywnego scenariusza

Zakłada się, że przebieg akcji opisany w pkt. 7.1.3. należy uzupełnić o następujące zmiany: śmigłowiec przed wylotem został uzbrojony w pełny, przewidziany dla niego zestaw uzbrojenia bojowego. Zestaw ten zawiera: począwszy od amunicji zapalającej działka GSz-2-30K kalibru 30mm (amunicja ta posiada rdzeń bazujący na zubożałym uranie), poprzez rakiety przeciwpancerne PPK 9MK114 Kokon, a skończywszy na dwóch zasobnikach na pylonach śmigłowca, z rakietami niekierowanymi PPK 9M120 Ataka. W wyniku katastrofy śmigłowca dochodzi do eksplozji amunicji, czego skutkiem jest wybuch pożaru i skażenia radiologicznego.

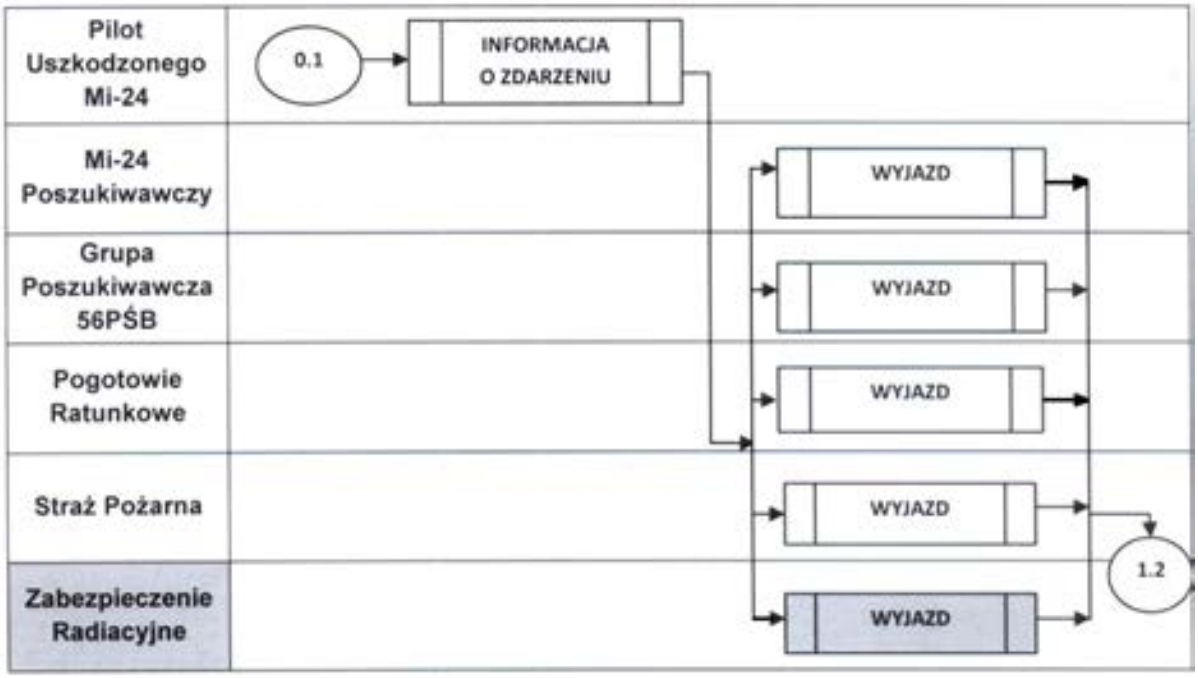
Bazując na powyższych uwarunkowaniach alternatywnego scenariusza w pkt. 7.3.2. przedstawia się diagram decyzyjny przebiegu zmodyfikowanej akcji ratowniczej; a następnie przedstawia się adekwatne mapy procesów w pkt. 7.3.3.

7.3.2 Diagram decyzyjny alternatywnej wersji akcji ratunkowej

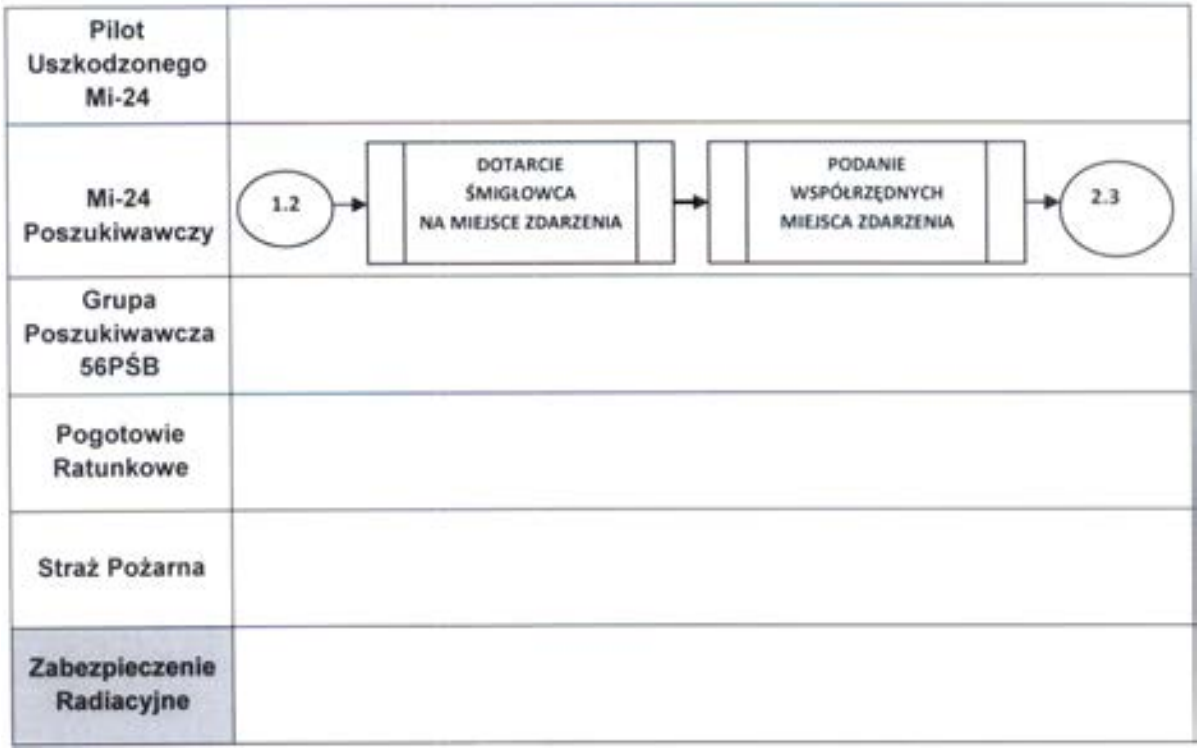


Rys. 7.5 Diagram decyzyjny przebiegu akcji dla alternatywnej wersji katastrofy śmigłowca

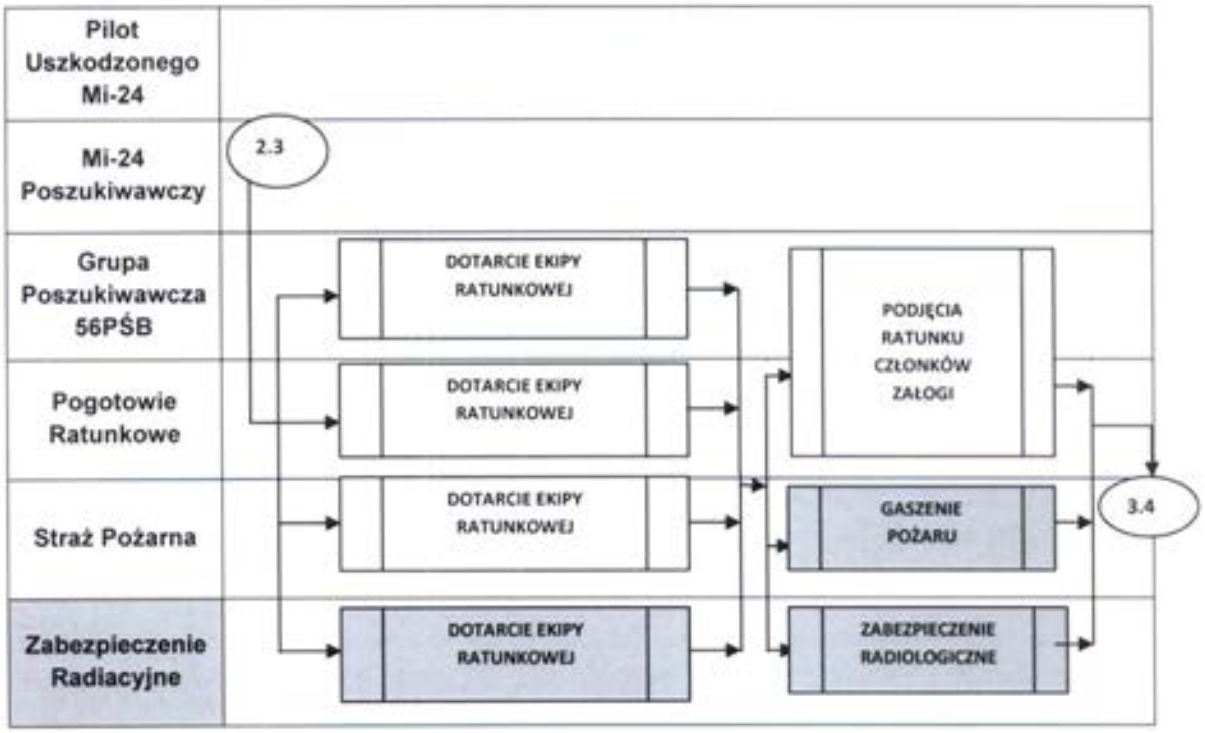
7.3.3 Mapy procesów alternatywnej wersji akcji ratunkowej



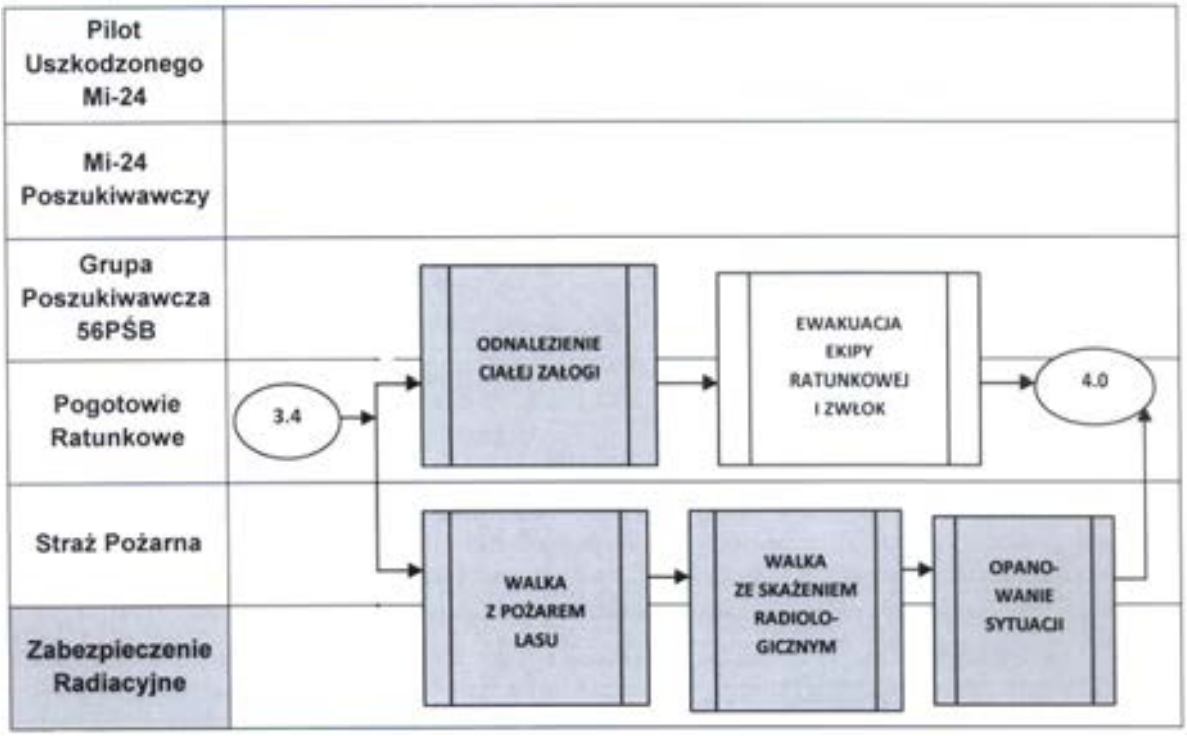
Rys. 7.6 Mapa procesów przebiegu akcji dla alternatywnej wersji katastrofy śmigłowca



Rys. 7.7 Mapa procesów przebiegu akcji dla alternatywnej wersji katastrofy śmigłowca



Rys. 7.8 Mapa procesów przebiegu akcji dla alternatywnej wersji katastrofy śmigłowca

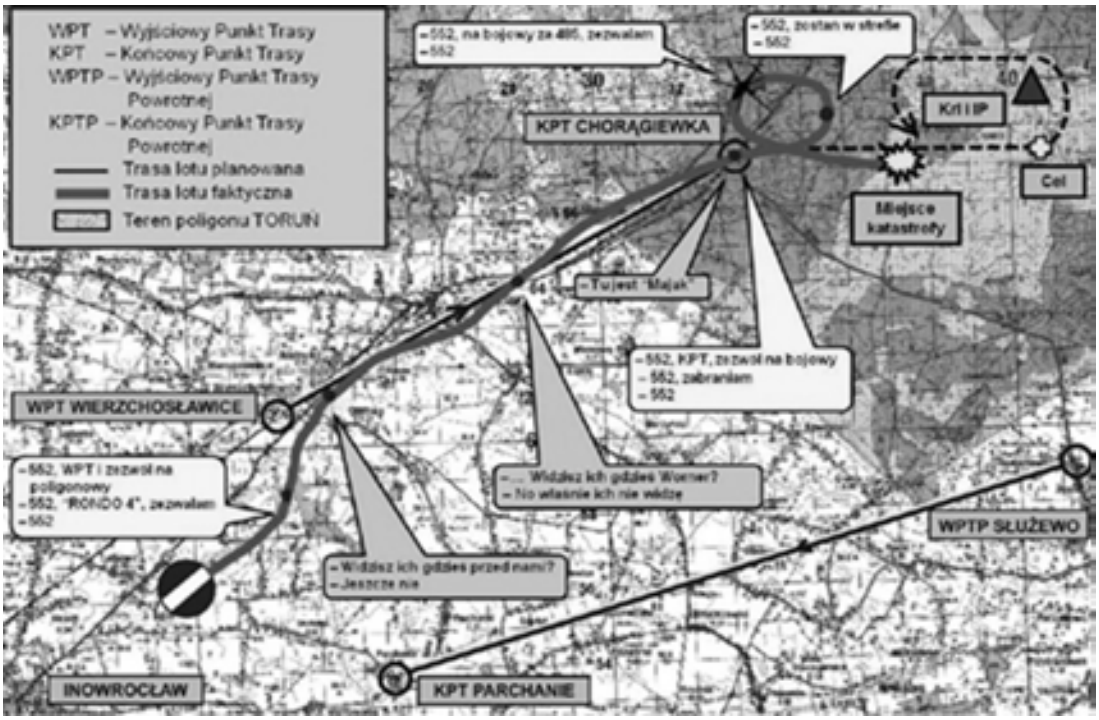


Rys. 7.9 Mapa procesów przebiegu akcji dla alternatywnej wersji katastrofy śmigłowca

7.4 WIZUALIZACJA W GIS

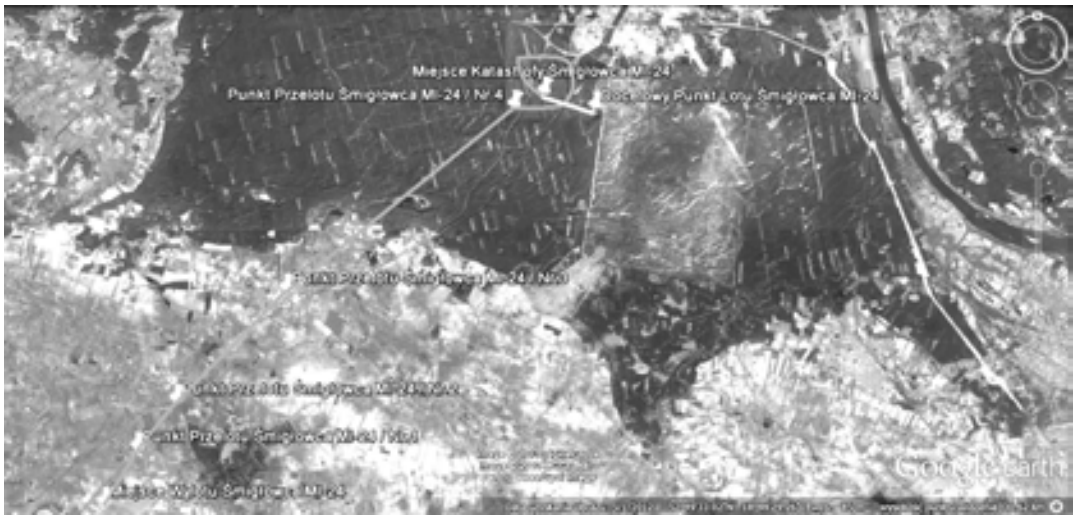
Na podstawie danych źródłowych [1] przebieg zdarzenia przedstawiono na rys. 7.10. Rys. 7.11 przedstawia rekonstrukcję przelotu śmigłowca od miejsca startu do miejsca

katastrofy w systemie klasy GIS z uwzględnieniem podziału tematycznego na warstwy.



Rys. 7.10 Wizualizacja Przelotu Śmigłowca MI-24 z Raportu MSWIA

Źródło: Raport z Katastrofy MSWIA



Rys. 7.11 Odtworzenie Wizualizacji Przelotu Śmigłowca w Google Earth

PODSUMOWANIE

Referat prezentuje nowatorskie podejście do problemu odwzorowania akcji ratowniczej w warstwy GIS polegające na analizie tekstów źródłowych opisujących zaistniałą sytuację. Tekst źródłowy po wstępnej redukcji do wypunktowanego chronologicznie przebiegu akcji jest podstawą do zbudowania diagramu decyzyjnego oraz map procesów. Diagram decyzyjny i mamy procesów następnie podlegają zmianie w trakcie przedstawiania i rozpatrywania alternatywnych scenariuszy. Na podstawie oryginalnych diagramów decyzyjnych i map procesów oraz diagramów decyzyjnych i map procesów zawierających zmiany możliwe jest

przedstawienie na odpowiednich warstwach tematycznych GIS interesujących treści. Uzyskana w ten sposób wizualizacja przebiegu akcji ratowniczej jest podstawą wnioskowania przez centrum zarządzające służbami ratunkowymi.

Aby przygotować służby ratunkowe do nieoczekiwanych zmian w sytuacji kryzysowej należy przygotować scenariusze uwzględniające skrajnie niebezpieczny rozwój sytuacji kryzysowej.

W publikacji zaprezentowany alternatywny scenariusz utworzony na podstawie opisu zaistniałej sytuacji kryzysowej spełnia założenia, że informacje pozyskiwane w trakcie zdarzenia powodującej sytuację kryzysową i w trakcie przebiegu tej akcji ratunkowej są wystarczającą podstawą do skutecznego podejmowania decyzji przez centrum nadzorujące wszystkie służby ratunkowe.

LITERATURA

1. http://archiwalny.mon.gov.pl/pliki/File/zalaczniki_do_aktualnosci/2009_07_01_raporty/raport_koncowyMi24D.pdf
2. http://pl.wikipedia.org/wiki/Katastrofa_lotnicza_Mi-24_w_Szad%C5%82owicach
3. http://wiadomosci.gazeta.pl/wiadomosci/1,114873,6329443,Katastrofa_wojskowego_smiglowca_Mi_24__jeden_pilot.html (Załącznik Nr.1)
4. http://www.pomorska.pl/apps/pbcs.dll/article?AID=/20090228/REGION/46557165
5. http://www.pomorska.pl/apps/pbcs.dll/article?AID=/20090228/REGION/46557165&template=artpicture&sectioncat=artpicture01
6. http://www.pomorska.pl/apps/pbcs.dll/article?AID=/20090321/REGION/159206331
7. http://www.pomorska.pl/apps/pbcs.dll/gallery?Site=PO&Date=20090228&Category=GALERIA&ArtNo=532830650&Ref=PH&Params=Itemnr=1

MODELOWANIE ORGANIZACJI AKCJI RATOWNICZEJ – STADIUM PRZYPADKU KATASTROFY ŚMIGŁOWCA

Streszczenie: *Dla skutecznego przeciwdziałania sytuacjom kryzysowym organizowane są centra nadzorujące poszczególne służby ratunkowe. Za pośrednictwem centrum informacja o zdarzeniu jest przekazywana do służb ratunkowych które zachowując autonomię podejmują akcje ratunkową. Służby ratunkowe działają w oparciu o informacje pozyskiwane w trakcie akcji ratunkowej. Aby przygotować służby ratunkowe do nieoczekiwanych zmian w sytuacji kryzysowej potrzebne są scenariusze uwzględniające skrajnie niebezpieczny rozwój sytuacji kryzysowej. W publikacji prezentowane jest taki alternatywny scenariusz utworzony na podstawie opisu zaistniałej sytuacji kryzysowej – wypadku śmigłowca MI-24.*

Słowa kluczowe: *służby ratunkowe, sytuacja kryzysowa, diagram decyzyjny, mapa procesów*

MODELING RESCUE ORGANIZATION – A CASE STUDY OF HELICOPTER CRASH

Abstract: *For the prevention of crisis centers are organized supervising individual emergency services. Through the center of the information about the event is passed to the emergency services that maintain the autonomy take rescue actions. Emergency services are based on the information obtained during the rescue operation. To prepare for the emergency services to unexpected changes in a crisis situation are needed scenarios with extremely dangerous development crisis. In this publication is presented an alternative scenario created on the basis of the description given crisis situation – accident helicopter MI-24.*

Key words: *emergency services, crisis situation, the diagram decision-making process map*

dr inż. Łukasz DZIEMBA
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: l.dziemba@polsl.pl

8

ANALIZA OBCIĄŻEŃ STATYCZNYCH NA STANOWISKACH PRACY BIUROWEJ

8.1 WPROWADZENIE

Pierwsze powstające biura adoptowały formy i wyposażenie administracji z poprzednich okresów i przybierały formę gabinetu połączonego z jednym lub kilkoma pomieszczeniami dla kilku bądź kilkunastu pracowników, ale wraz ze wzrostem liczebnym pracowników i rozwojem instytucji biurowych powstał układ: gabinet szefa – pomieszczenie personelu. Zaczął on ewoluować tworząc dwa, aktualne do dzisiaj, podstawowe nurty budownictwa biurowego. Powstały tzw. biura zamknięte i otwarte [14]. Pod pojęciem słowa biuro rozumie się nie tylko pomieszczenia odpowiednio wyposażonego w niezbędne urządzenia i środki pracy, ale również rodzaj i charakter wykonywanych tam czynności. Obecny postęp w zakresie komputeryzacji, wiąże się z pozyskiwaniem przez firmy coraz większej ilości informacji, a także ich przetwarzaniem. Można więc stwierdzić, że komputer w dzisiejszej pracy biurowej jest niezbędnym elementem, dzięki któremu jest ona szybsza i efektywna.

Pracodawca jest zobowiązany przeprowadzać na stanowiskach pracy z monitorami ekranowymi ocenę organizacji takich stanowisk, a mianowicie rozmieszczenia elementów wyposażenia, które zapewnia spełnienie wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy [1, 3], stanu elementów wyposażenia, a w szczególności zapewnić ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Pracodawca musi również prowadzić ocenę obciążenia pracowników czynnikami fizycznymi (oświetlenie), ocenę obciążenia narządu wzroku oraz układu mięśniowo-szkieletowego oraz obciążenia psychicznego pracowników.

W przypadku pracy biurowej pracodawca jest zobowiązany zapewnić pracownikom łączenie przemienne pracy związanej z obsługą monitora ekranowego z innymi rodzajami prac, które nie obciążają wzroku i są wykonywane w innych pozycjach ciała – przy nie przekraczaniu godziny nieprzerwanej pracy przy obsłudze monitora ekranowego, bądź po każdej godzinie pracy zapewnić pięciominutową przerwę wliczaną do czasu pracy [10]. Kobietom w ciąży zabroniona jest praca przy obsłudze monitora ekranowego powyżej czterech godzin na dobę [11].

8.2 PODSTAWY FIZJOLOGII WYSIŁKU STATYCZNEGO

Wysiłek statyczny polega na wykonywaniu pracy, gdy na zewnątrz nie obserwuje się ruchu kończyn bądź tułowia, a mięśnie pozostają napięte i mogą przeciwdziałać sile ciążenia np. podniesionej ręki, utrzymanie narzędzia.

Klonowicz podaje, że wysiłek statyczny nie posiada proporcjonalnego wskaźnika zużycia tlenu ani wydatku energetycznego w stosunku do jego ciężkości, natomiast powoduje [5]:

- silne zmęczenie,
- upośledzenie wykonywania ruchów docelowych,
- negatywny wpływ na narządy i układy odpowiedzialne za równowagę ciała,
- hamowanie ośrodków nerwowych regulujących krążenie i oddychanie i inne czynności.

Aktywność mięśni w czasie typowych wysiłków statycznych i dynamicznych różni się w zasadniczy sposób. Najbardziej istotną cechą tej różnicy jest odmienny w obu wypadkach charakter skurczu mięśniowego. Podczas pracy statycznej, długotrwałe napięcie mięśnia, poprzez ucisk na naczynia krwionośne, utrudnia swobodny przepływ krwi, co z kolei zakłóca dostarczanie niezbędnych składników i usuwanie produktów przemiany materii. W tych warunkach ułatwiony jest rozwój zmęczenia. Powstaje poczucie dyskomfortu, aż do pojawienia się reakcji bólowych w napiętych mięśniach. Całkowite przerwanie przepływu krwi przez mięsień następuje w czasie skurczu odpowiadającego około 50% jego maksymalnej siły. Utrudnienia przepływu pojawiają się przy dużo mniejszych napięciach mięśniowych, odpowiadających 10% siły maksymalnej (a nawet mniej). Jednak stopień tolerancji napięć o takim natężeniu jest dostatecznie wystarczający nawet przy dłużej trwającym wysiłku [x, ź]. Ważną cechą pracy statycznej jest małe zużycie energii. Jednakże pomimo niewielkiego zapotrzebowania energetycznego, w statycznie pracującym mięśniu powstają warunki do tworzenia się długu tlenowego i wzrostu znaczenia przemian beztlenowych. Wynikają stąd już wspomniane następstwa, jak poczucie dyskomfortu i osłabienie mięśni, odpowiadające zmęczeniu. Decydują o tym przede wszystkim mniej korzystne niż w czasie pracy dynamicznej warunki, w jakich odbywa się aktywność mięśniowa. Dlatego we wszystkich sytuacjach, w których jest to możliwe, należy zmniejszać obciążenie statyczne podczas pracy zawodowej, nawet jeśli doprowadziłoby to do zwiększenia dynamicznej aktywności mięśniowej i wzrostu zużycia energii. Z reakcji ogólnoustrojowej na obciążenia statyczne na uwagę zasługuje wzrost ciśnienia tętniczego krwi niewspółmierny do ponoszonego wydatku energetycznego. Dlatego też znaczne wysiłki statyczne w pracy zawodowej oraz w życiu codziennym są zdecydowanie przeciwwskazane w odniesieniu do osób z nadciśnieniem tętniczym, chorobą niedokrwienną i innymi chorobami serca [4].

8.3 POWSZECHNOŚĆ WYSIŁKU STATYCZNEGO W PRACY ZAWODOWEJ

Wysiłki typu statycznego stanowią bardzo istotny składnik ogólnego obciążenia w pracy zawodowej. Postępy mechanizacji i automatyzacji procesów produkcyjnych radykalnie zmniejszyły potrzebę wykonywania dynamicznej pracy z udziałem dużych grup mięśniowych tułowia i ramion. W dużym stopniu została wyeliminowana ciężka praca fizyczna, kiedy to głównie mięśnie ludzkie stanowiły źródło energii mechanicznej. Zwiększyła się natomiast liczba stanowisk pracy, na których dużą rolę odgrywa długotrwałe utrzymywanie stałej pozycji ciała, stabilizującej położenie głowy, tułowia i kończyn górnych: większość prac biurowych, praca operatorów monitorów komputerowych, pulpitów sterowniczych i innych

urządzeń. Rozpowszechniły się także prace ruchowo-monotypowe, najczęściej z udziałem dużego obciążenia mięśni palców, dłoni i przedramion, wykonywanie tego rodzaju operacji ruchowych wiąże się przeważnie z wymuszoną pozycją ciała i wynikającymi stąd napięciami posturalnymi. Reakcje metaboliczne, krążeniowe, a także subiektywne przejawy dyskomfortu i zmęczenia podczas pracy monotypowej odpowiadają klasycznemu obciążeniu statycznemu [4, 13].

Na znaczenie opisanych rodzajów obciążeń z mniej lub bardziej wyraźnym udziałem wysiłków statycznych we współczesnych warunkach pracy wskazują dane z krajów Unii Europejskiej. Wynika z nich, że ponad 30% stanowisk pracy w tych krajach wiąże się z uciążliwą pozycją ciała, ponad 40% z wysoce powtarzalnymi ruchami rąk i blisko 20% z koniecznością przemieszczania ciężarów. Ocena ta jest oparta na założeniu, że dany rodzaj obciążenia trwa przez co najmniej połowę czasu pracy.

Opisane rodzaje obciążeń przyczyniają się do powstawania zmęczenia i spadku zdolności wysiłkowej, a także powstawania różnych form nieprawidłowości w funkcjonowaniu układu mięśniowo-szkieletowego. Lokalne przeciążenie i rozwój zmian zapalno-zwyrodnieniowych prowadzi do pojawiania się bólów mięśni i kręgosłupa. Najczęściej występują w grzbietowej części tułowia obejmującej kark i barki oraz odcinek lędźwiowo-krzyżowy. Ważnym elementem występujących zespołów bólowych są zmiany wynikające z przeciążeń i mikrourazów kręgów i chrząstek między kręgowych [4].

8.4 PODSTAWOWE PROBLEMY BIUROWYCH STANOWISK PRACY W POLSCE

Na podstawie raportu z badań Instytutu Socjologii Uniwersytetu Wrocławskiego [7] można wyróżnić podstawowe problemy związane z danym typem stanowisk pracy, ale również parametry, które należy wziąć pod uwagę przy ocenie ergonomicznej. Raport zawiera ogólną analizę stanowisk biurowych w odniesieniu do różnych typów przedsiębiorstw takich jak:

- instytucja państwowa,
- polska prywatna firma,
- polska państwowa firma,
- pracownik samorządowy,
- samo zatrudnienie,
- zagraniczna prywatna firma.

Jednym z podstawowych elementów stanowiska pracy biurowej jest krzesło, na którym pracownik spędza większość czasu pracy. Aby było ono ergonomiczne musi posiadać możliwość regulacji siedziska, oparcia oraz podłokietników, powinno być obrotowe i posiadać pięć punktów podparcia, dodatkowo pod biurkiem powinna istnieć możliwość ustawienia podnóżka. Wśród wszystkich zbadanych stanowisk pracy krzesła z możliwością regulacji siedziska posiada aż 82%, a jedynie 18% takich nie posiada. Wg raportu [7], ponad połowa badanych (53%) posiada krzesło z możliwością regulacji oparcia, 22% pracowników przyznało, że regulacja siedziska w ich krześle nie jest możliwa, 11% badanych posiada w swoim krześle w pracy możliwość tylko regulacji wysokości, a 14% odchylenia. Regulacja oparcia krzesła ma bardzo duży wpływ na obciążenia mięśniowo-szkieletowe w okolicy

kręgosłupa.

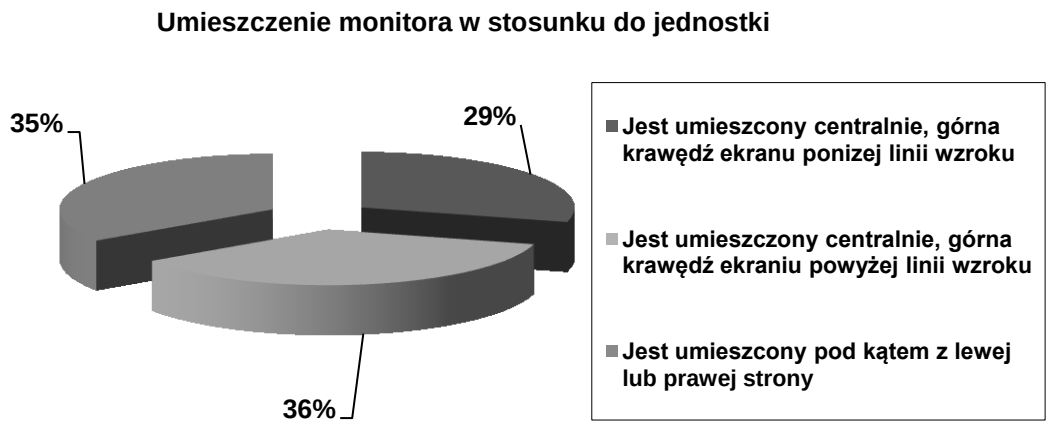
Bardzo ważne jest również prawidłowe ułożenie przedramion na podłokietnikach. Wyniki raportu [7] są następujące: tylko 13% badanych w czasie pracy na komputerze ma prawidłowo umieszczone przedramiona na regulowanych podłokietnikach, a prawie połowa (49%) respondentów opiera przedramiona o blat lub podłokietniki, ale bez możliwości ich regulacji. W najgorszej sytuacji znajduje się aż 38% badanych, którzy w czasie pracy przy komputerze mają przedramiona zawieszone w powietrzu [7]. Kolejnym problemem jest prawidłowe ułożenie nadgarstków podczas pisania na klawiaturze. Z raportu wynika jednak, że aż 83% badanych w czasie pracy przy komputerze ma źle umieszczone nadgarstki. Wśród tych osób 55% opiera nadgarstki o krawędź biurka, natomiast 28% trzyma zawieszone w powietrzu. Jedynie 17% wszystkich badanych ma nadgarstki prawidłowo oparte na podstawce (rys. 8.1).

Rys. 8.1 Pozycja nadgarstków podczas pisania na klawiaturze w odpowiedziach respondentów

Źródło: [7]

Na ergonomiczne i bezpieczne warunki pracy duży wpływ ma jakość i typ monitora komputerowego. Urządzenia starszej generacji mogą być bowiem przyczyną dolegliwości zdrowotnych. Niespełna połowa pracowników (48%) biorących udział w badaniu przyznało, że pracują na monitorach ciekłokrystalicznych. Jednak, aż 35% w pracy posługuje się tradycyjnymi monitorami CRT, które nie zawierają żadnych osłon. Monitorami tradycyjnymi CRT zawierającymi filtry przeciw promieniowaniu posługuje się 17% badanych osób.

Jednak dla zapewnienia ergonomicznych warunków pracy należy zwrócić uwagę na prawidłowe ułożenie klawiatury w stosunku do monitora. Monitor, klawiatura i pracująca osoba powinny znajdować się w linii prostej, tak aby praca przy komputerze nie wymuszała skrętu tułowia. Z raportu wynika, że większość respondentów (64%) w miejscu pracy ma prawidłowo umieszczoną klawiaturę, jednak 36% posiada na stanowisku pracy klawiaturę ustawioną pod kątem do monitora bądź do siebie. Nawet najlepsze monitory źle ustawione powodują, że stanowisko komputerowe jest nie ergonomiczne. Tylko niespełna 30% badanych ma umieszczony monitor prawidłowo, czyli centralnie, lekko poniżej linii wzroku. U pozostałej części respondentów (71%) monitor jest źle umieszczony – znajduje się on centralnie powyżej linii wzroku (36%) lub pod kątem z prawej lub lewej strony (35%). Rys. 8.2 przedstawia odpowiedzi respondentów na temat położenia monitora w stosunku do użytkownika.



Rys. 8.2 Położenie monitora w stosunku do użytkownika w odpowiedziach respondentów

Źródło: [9]

Dla pełnej wygody pracownika należy uwzględnić jeszcze jego odległość od monitora. Powinien znajdować się on na odległość wyciągniętej ręki od pracującej osoby. W takim miejscu ustawiony monitor ma ponad połowa osób biorących udział w badaniu. Jednak 26% badanych siedzi zbyt blisko monitora, w odległości krótszej niż wyciągnięcie ręki. Co piąty badany (20%) ma ustawiony monitor w odległości większej niż wyciągnięta dłoń, czyli za daleko. Istotne znaczenie ma również umieszczenie klawiatury na odpowiedniej wysokości. Aby stanowisko komputerowe mogło być zdrowym miejscem pracy klawiatura musi być umieszczona na poziome łokcia lub nieco poniżej. Tak umieszczoną klawiaturę w swoim miejscu pracy ma 65% badanych, natomiast nieprawidłowo, czyli powyżej poziomu łokcia – 35% respondentów.

Nieprawidłowe ułożenie ciała w pozycji siedzącej, wymuszone położenie ramion i nadgarstków w pracy biurowej oraz długi czas pracy w niezmienionej postawie to najważniejsze współczesne problemy tzw. pracowników biurowych.

8.5 KONSEKWENCJE PRACY SIEDZĄCEJ

Następstwa niedostosowania przestrzennego stanowiska pracy siedzącej przy komputerze są bardzo rozległe. Zakres dolegliwości jest bardzo szeroki i obejmuje [8]:

- organ wzroku,
- bóle głowy, szyi, karku, pleców, barków, a także palców, nadgarstków i dłoni,
- zapalenie ścięgien i stawów,
- obrzęk, opuchlizna palców i dłoni,
- mrowienie i drętwienie kończyn,
- zmęczenie organizmu,
- alergie, bezsenność, pobudzenie, rozdrażnienie.

Jedna z chorób zawodowych pracy biurowej to zespół cieśni nadgarstka, który jest zespołem urazów wynikających z przeciążenia [6]. Objawami tego urazu są bóle, mrowienie, drętwienie w dłoniach, bóle ramion, przedramion i przegubów dłoni, których powodem jest

m.in. praca na nie ergonomicznej klawiaturze bez podkładki pod nadgarstki. W poważniejszych przypadkach zespół cieśni nadgarstka może spowodować nawet trwałe uszkodzenie nerwu ograniczając poruszanie dłonią. Z kolei bóle kręgosłupa, karku i pleców spowodowane są nie tylko złym urządzeniem stanowiska pracy, ale również czasem źle przyjmowaną pozycją pracownika. Objawów jest dużo poczynając od bólu kręgosłupa poprzez skurcze mięśni nóg, mrowienie stóp aż do ogólnych zaburzeń krążenia.

Ponadto obciążenie wysiłkiem statycznym występującym podczas pracy biurowej może powodować [9, 13]:

- szybki rozwój zmęczenia (szybszy niż przy wysiłku dynamicznym),
- zmniejszony przepływ krwi przez napięte mięśnie, przy towarzyszących reakcjach hemodynamicznych jak: wzrost ciśnienia krwi, i przyspieszenie pracy serca,
- ucisk mechaniczny na naczynia krwionośne,
- złe zaopatrzenie komórek w tlen i odprowadzenie z nich szkodliwych substancji pochodzących z przemiany materii (ich lokalne gromadzenie się i ucisk na nerwowe zakończenia bólowe),
- szybki ubytek mięśniowych zapasów,
- lokalne zakłócenie homeostazy.

Siedząca pozycja ciała nie jest pozycją fizjologiczną. Zdrowa praca na stanowisku komputerowym wymaga od pracownika przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, a także jego osobistego zaangażowania w celu zmniejszenia obciążenia statycznego mięśni.

Istotne znaczenie ma właściwa organizacja pracy, która może zmniejszyć uciążliwość pracy. Odpowiednie zaplanowanie przerw w pracy ma bardzo duże znaczenie. Nie powinny się one ograniczać do przerw śniadaniowych, podczas których pracownik spożywa posiłek nadal w pozycji siedzącej. Koniecznym jest stosowanie takiej organizacji pracy biurowej, w której cykl pracy daje możliwość każdemu pracownikowi okresowej zmiany postawy przy pracy.

8.6 WSPOMAGANIE KOMPUTEROWE W PROJEKTOWANIU STANOWISKA PRACY Z KOMPUTEREM

Komputerowe wspomaganie projektowania jest to proces, który ma na celu ułatwienie organizacji stanowiska pracy poprzez jego odwzorowanie do komputerowych modeli graficznych obiektów rzeczywistych, stworzenie wirtualnego stanowiska pracy, w którym pokazane są relacje pracownika z otoczeniem. Tworzone projekty zapisuje się w formie dokumentacji rysunkowej oraz przedstawia się jako trójwymiarowe modele geometryczne, które wyświetlane są na ekranie monitora i widoczne z dowolnego punktu przestrzeni projektowej. Programy takie realizują również funkcje ergonomiczne, jak generowanie pola widzenia wybranego manekina, generowanie zbioru informacji biomechanicznych, ale również badanie zasięgów i wymiarów stanowisk pracy poprzez umiejscowienie manekina w przestrzeni.

Systemy komputerowe umożliwiają zazwyczaj m.in. [6, 2]:

- wyświetlenie na ekranie monitora wymiarów antropometrycznych,

- symulowanie ruchu manekina z jak największym prawdopodobieństwem do biomechaniki człowieka,
- ustalenie jakości i poprawności relacji przestrzennych poprzez odpowiednie ustawienie zarówno całego modelu, jak i jego poszczególnych elementów,
- ocenę prawidłowości zakresu regulacji elementów technicznych w zależności od przyjmowanej pozycji przy pracy,
- przedstawienie maksymalnej siły i granicznego obciążenia przy podnoszeniu i dźwiganiu ciężarów w zależności od drogi, czasu i częstotliwości och przemieszczeń,
- stworzenie biblioteki, w której wszystkie dane mogą być gromadzone w celu ponownego ich wykorzystania przy rozwiązywaniu podobnych zagadnień.

Wspomaganie komputerowe w projektowaniu stanowisk pracy pozwala na ocenę ergonomiczną i badania, które nie możliwe są do wykonania metodami tradycyjnymi głównie ze względu na konieczność wychwycenia problemów na etapie projektowania.

Program komputerowy taki jak Anthropos ErgoMAX pozwala na modelowanie sylwetki człowieka, jak również obliczanie stopnia wytężenia układu mięśniowo-szkieletowego. Zintegrowaną miarą tego wytężenia jest współczynnik dyskomfortu statycznego [12]. W programie Anthropos ErgoMAX współczynnik wyznaczany jest na podstawie wartości momentów i oporów przypisanych do ciała ludzkiego zgodnie z budową anatomiczną, a także stopnia wyczerpania ruchomości w stawach. Do oceny przyjmuje się wartość większego współczynnika spośród dwóch wartości wyliczonych dla względnych oporów ruchu i stopnia ruchomości stawów oraz dla momentów w stawach.

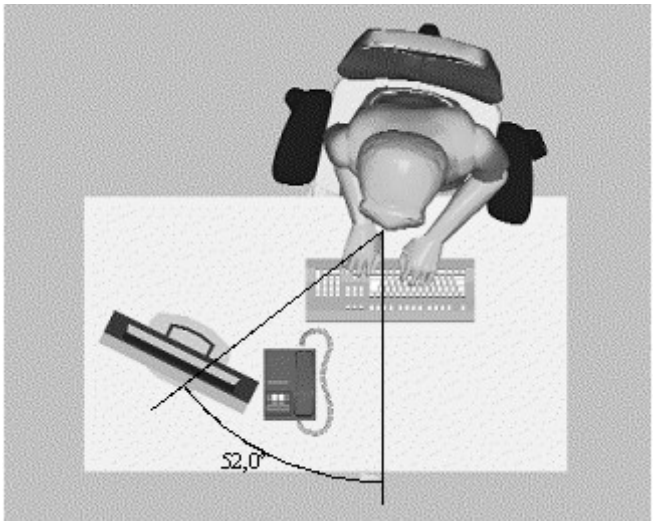
Obliczone wartości współczynnika dyskomfortu statycznego są przedstawiane za pomocą trójbarwnej skali ocen. Kolorem szarym przedstawia się wartości poniżej 0,75; kolorem jasno szarym wartości w przedziale 0,75÷0,9; natomiast wartości powyżej 0,9 zaznacza się kolorem ciemnym szarym. Poszczególne kolory określają stopień zagrożenia dla układu narządu ruchu. Kolor ciemny szary sygnalizuje przeciążenia układu kostnego, co może prowadzić do urazów, zatem stan obciążenia ciała pracownika w takich przypadkach należy zmienić. Stan obciążenia, który nie wymaga natychmiastowych korekt w sposobie wykonywania czynności i pozycji ciała oznaczony jest kolorem jasnym szarym. Niemniej długotrwałe przebywanie pracownika w takiej pozycji może prowadzić do powstawania mikrourazów i w konsekwencji do schorzeń układu kostnego. Obciążenia w kolorze szarym nie zagrażają układowi kostnemu.

8.7 ANALIZA OBCIĄŻEŃ STATYCZNYCH PRACOWNIKA BIUROWEGO Z WYKORZYSTANIEM SYMULACJI KOMPUTEROWEJ

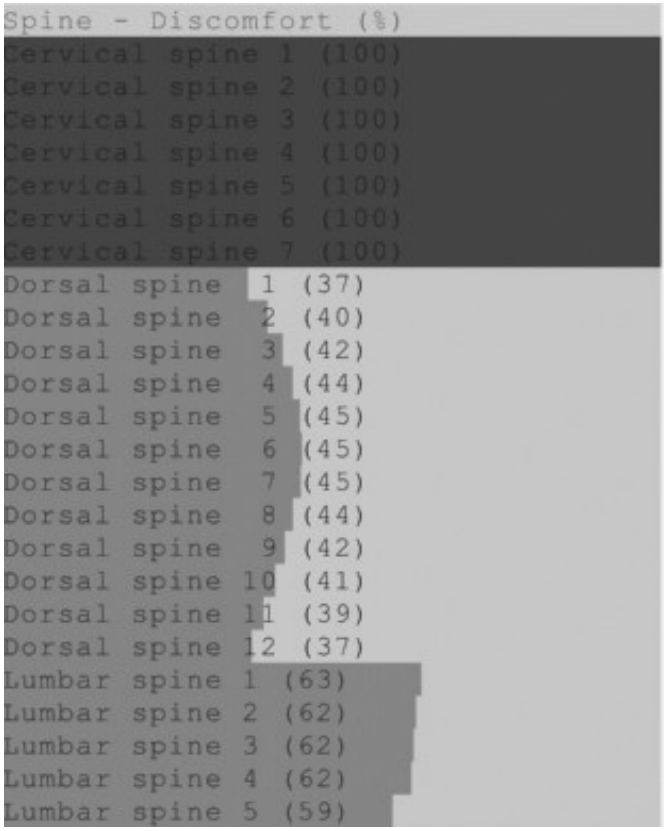
Jak wynika z cytowanego raportu ponad ⅓ respondentów pracuje na źle zorganizowanym stanowisku pracy. Analizy pokazują, że głównym problemem jest niewłaściwe ułożenie ciała względem stanowiska pracy w pozycji siedzącej. Praca z urządzeniami takimi jak monitor i klawiatura, ustawionymi niecentralnie względem osi ciała pracownika tak jak pokazuje rys. 8.3, powoduje duże obciążenie statyczne kręgosłupa.

Dla tak usytuowanego pracownika biurowego na stanowisku pracy przeprowadzono analizę wytężenia układu mięśniowo-szkieletowego za pomocą programu komputerowego

Anthropos ErgoMAX. Ocenę stanu tego wytężenia przedstawia współczynnik dyskomfortu statycznego, którego rozkład na poszczególne kręgi kręgosłupa przedstawia rys. 8.4. Na rysunku wyszczególniono kręgi szyjne (cervical spine), kręgi piersiowe (dorsal spine) i kręgi lędźwiowe (lumbar spine). W nawiasach podano wartość współczynnika dyskomfortu statycznego wyrażonego w %.



Rys. 8.3 Ustawienie głowy pracownika przedsiębiorstwa usługowego podczas pracy



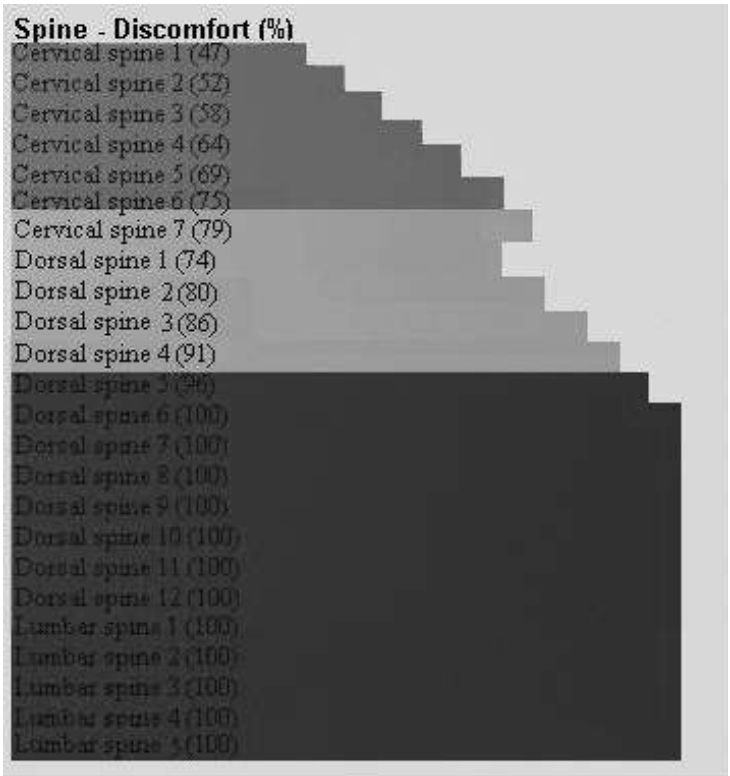
Rys. 8.4 Ocena stanu wytężenia kręgosłupa pracownika biurowego w pozycji siedzącej przy użyciu programu Anthropos ErgoMAX

Ze względu na kąt przechylenia głowy pracownika podczas pracy, widoczne są bardzo duże przeciążenia kręgów szyjnych (obszar najciemniejszy), co jak już wcześniej wspomniano może prowadzić do urazów, dlatego pracownik musi koniecznie zmienić przyjmowaną dotychczas pozycję. Pozostałe obciążenia zaznaczone obszarem o szarym odcieniu i jasnym szarym, nie zagrażają układowi kostnemu pracownika.

W celu zniwelowania obciążenia kręgów szyjnych należy przestrzegać odpowiedniego nachylenia głowy. Najlepszym rozwiązaniem jest ustawienie monitora centralnie względem osi pracownika, na wysokości lekko poniżej linii wzroku.

Innym przykładem jest zajmowanie przez pracownika pozycji stojącej pochylonej, która ze względu na obciążenie statyczne kręgosłupa jest pozycją niewskazaną zwłaszcza dla dłuższego czasu wykonywania czynności w tej pozycji. Dla zilustrowania problemu stopnia wytężenia układu mięśniowo-szkieletowego w takiej pozycji na rys. 8.5 przedstawiono współczynniki dyskomfortu statycznego dla pozycji stojącej pochylonej.

Rys. 8.5 przedstawia współczynniki dyskomfortu statycznego w odniesieniu do stopnia obciążenia statycznego tylko kręgosłupa (kręgi szyjne, piersiowe i lędźwiowe). Na rysunku podano w % wartość współczynnika dyskomfortu statycznego. Jak widać w tym przypadku kręgosłup jest w różnym stopniu obciążony, a cześć kręgów piersiowych i wszystkie kręgi lędźwiowe są wyraźnie przeciążone – ciemny obszar.



Rys. 8.5 Przykładowy wykres współczynnika dyskomfortu statycznego dla pozycji stojącej pochylonej

8.8 ZASADY OCENY OBCIĄŻEŃ STATYCZNYCH I MOŻLIWOŚCI ICH REDUKOWANIA

Ze względu na stopień rozpowszechnienia i negatywne następstwa, obciążenia typu

statycznego są przedmiotem szczególnego zainteresowania w działaniach zmierzających do optymalizacji metod i warunków pracy. Istnieją uzasadnione powody, aby zmniejszać obciążenie pracą statyczną tam, gdzie jest to możliwe, lub co najmniej ograniczać negatywne skutki wynikające z tego rodzaju obciążeń. Realizacja tych postulatów w każdym przypadku wymaga dokonania jakościowej i ilościowej oceny występowania elementów statycznych podczas pracy [4, 13]. W ocenie obciążeń statycznych brane są pod uwagę następujące czynniki:

- zajmowana pozycja ciała i stopień jej wymuszenia
- obecność operacji roboczych wymagających istotnych napięć statycznych
- wielkość rozwijanych sił podczas napięć statycznych
- czas trwania obciążeń.

Podczas pracy wyróżnia się pozycję siedzącą, stojącą oraz chodzenie. Obciążenie statyczne jest najbardziej nasilone w pozycji stojącej, ponieważ przestrzenna stabilizacja środka ciężkości ciała w tych warunkach wymaga dodatkowych napięć mięśniowych. Dlatego, tam gdzie to jest możliwe, praca powinna być wykonywana w pozycji siedzącej. Niezmienna pozycja siedząca również nie może być uważana za fizjologicznie poprawną. W każdej sytuacji pożądane są zmiany pozycji ciała, a jeśli rodzaj pracy na to nie pozwala, niezbędne są przerwy umożliwiające rozluźnienie mięśni, polepszenie warunków hemodynamicznych celem przeciwdziałania zastojom żylnym a także zmniejszenie monotonii.

W stosowanym w Polsce od początku lat sześćdziesiątych schemacie oceny obciążenia statycznego, wynikającego z zajmowanej pozycji ciała, za podstawę klasyfikacji przyjęto następujące kryteria [4, 9]:

- zróżnicowanie na pozycję siedzącą i stojącą oraz chodzenie
- występowanie pochylenia tułowia
- stopień wymuszenia zajmowanej pozycji
- dopuszczalność okresowych zmian pozycji przy danej czynności.

PODSUMOWANIE

Charakterystyczną cechą obecnej pracy biurowej jest fakt, że większość prac na takim stanowisku wykonywanych jest za pomocą komputera. Jak wynika z raportu [7] głównym problemem pracy biurowej jest zła organizacja stanowiska komputerowego, która wymusza niewłaściwe postawy podczas pracy. W połączeniu z długim czasem pracy w niezmienionej postawie, stwarza to zagrożenie silnych obciążeń głównie statycznych mających konsekwencje w występowaniu licznych schorzeń.

Stanowisko rozplanowane i urządzone zgodnie z zasadami ergonomii zwiększa wydajność pracy, zmniejsza jej uciążliwość i ogranicza ewentualne występowanie niektórych schorzeń. Natomiast zaopatrzenie stanowiska pracy w ergonomiczne elementy i urządzenia nie zapewnia jeszcze w sposób automatyczny jego ergonomiczności. Konieczna jest również pomoc pracownikom w konfiguracji i urządzaniu stanowiska pracy oraz w odpowiednim jego użytkowaniu.

W rozwiązywaniu problemów obciążeń statycznych na stanowisku biurowym ważną

rolę odgrywają specjalistyczne programy dające możliwość projektowania ergonomicznych stanowisk. Oprogramowanie komputerowe takie jak Anthropos ErgoMAX pozwala projektować właściwe stosunki przestrzenne na stanowisku pracy i wzajemne położenie elementów na tym stanowisku w sposób zapewniający minimalizację obciążeń pracownika w szczególności obciążeń statycznych, do których budowa ludzkiego organizmu nie jest predysponowana.

Autorki dziękują Zakładowi Informatyki i Ekonometrii
Wydziału Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej za udostępnienie
oprogramowania Anthropos ergoMAX do badań obciążeń statycznych.

LITERATURA

1. Dołęgowski B., Janczała S.: „Bezpieczeństwo pracy przy obsłudze komputerów" z uwzględnieniem wymogów rozporządzenia MPiPS z dnia 1 grudnia 1998r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe, Wyd. Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o. Gdańsk 1999 r.
2. Górska E., Tytyk E.: „Ergonomia w projektowaniu stanowisk pracy". Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996 r.
3. Jóźwiak Z. W.: „Stanowiska pracy z monitorami ekranowymi – wymagania ergonomiczne". Wyd. Oficyna Wydawnicza Instytutu Medycyny Pracy im. prof. dra med. Jerzego Nofera, Łódź 1997 r.
4. Kirschner H.: „Koszt fizjologiczny i energetyczny pracy fizycznej statycznej – pojęcia, metody oceny, optymalizacja obciążeń". w: „Nauka o pracy – bezpieczeństwo, higiena, ergonomia" CIOP – pakiet edukacyjny.
5. Klonowicz St., „Wstęp do fizjologii pracy". KiW, Warszawa 1969.
6. Koradecka D.: „Bezpieczeństwo pracy i ergonomia. Tom I", wyd. Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa 1997 r.
7. Macoszyn A.: „Polacy w pracy biurowej". Raport z badań, Instytut Socjologii Uniwersytetu Wrocławskiego, Warszawa 2006 r.
8. Praca zbiorowa: „Ergonomia. Zagadnienia przystosowania pracy do człowieka". Wyd. Książka i Wiedza, Warszawa 1974 r.
9. Rosner J. „Podstawy ergonomii". PWN, Warszawa 1982.
10. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe.
11. Rozporządzenie Racy Ministrów z dnia 10 września 1996 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych kobietom.
12. Winkler T.: „Komputerowo wspomagane projektowanie systemów antropotechnicznych". Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005 r.
13. Wykowska M.: „Ergonomia". Wyd. Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica, Kraków, 1994.
14. Złowodzki M.: „Technologiczne i środowiskowe projektowanie architektury biur". Wyd. Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki, Kraków 1997 r.

ANALIZA OBCIĄŻEŃ STATYCZNYCH NA STANOWISKACH PRACY BIUROWEJ

Streszczenie: *W artykule przedstawiono analizę obciążeń statycznych pracownika biurowego odnosząc się do najczęściej występujących nieprawidłowości w organizacji stanowiska biurowego wg raportu na temat ergonomii polskich biur. Analizy obciążeń statycznych dokonano metodą symulacji komputerowej programu Anthropos ErgoMAX określając wytężenie układu mięśniowo-szkieletowego poprzez współczynniki dyskomfortu statycznego dla postawy siedzącej ze skrętem głowy w kierunku nie centrycznie umieszczonego monitora oraz dla postawy stojącej pochylonej. Współczynniki dyskomfortu statycznego zostały odniesione do obciążenia kręgosłupa pracownika w danej postawie.*

Słowa kluczowe: *obciążenia statyczne, organizacja stanowiska biurowego*

ANALYSIS OF STATIC BURDENS ON THE POSITIONS OF THE OFFICE WORK

Abstract: *In the article was introduced the analysis of the office worker static burdens treating to stepping out the most often irregularities at the organization of the office position according to the report on the subject of the ergonomics of Polish offices. Defining strain of the muscularly-skeletal arrangement through coefficients static uncomfortably for sitting posture with the turn of the head in the direction not centric of the placed monitor and for the inclined standing position the analyses of static burdens were executed the method of the computer simulation of the program Anthropos ErgoMAX. Coefficients static uncomfortably were brought back to the burden of the in the given attitude worker spine.*

Key words: *static burdens, organization of the office positio*n

dr Anna GEMBALSKA-KWIECIEŃ, dr inż. Jolanta IGNAC-NOWICKA
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: Anna.Gembalska-Kwiecień@polsl.pl; Jolanta.Ignac-Nowicka@polsl.pl

9

WŁOSKA NAGRODA JAKOŚCI W ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ

9.1 WPROWADZENIE

Nagrody jakości służą ocenie zaangażowania organizacji w zarządzanie jakością. Są zaliczane wraz z narzędziami wynikającymi z normy ISO 1004:2006 czy też ISO 9004:2010 do metod pomiaru zaangażowania organizacji w doskonalenie zarządzania jakością.

Ponieważ organizacje różnią się swą specyfiką w większości krajów występuje wiele kategorii nagród jakości w zależności od tego z jakiego rodzaju organizacjami mamy do czynienia. Również we Włoszech trudności w porównywaniu organizacji prywatnych z organizacjami publicznymi spowodowały rozdzielenie tych dwóch kategorii podmiotów. Działanie to jest odpowiedzią na wprowadzanie branżowych modeli doskonalenia i metod samooceny, a podmiotom ubiegającym się o Nagrodę Jakości daje możliwość kompleksowej analizy uzyskanego poziomu jakości zarządzania oraz otrzymania wskazówek co do dalszego kierunku doskonalenia. Celem niniejszej publikacji jest prezentacja i analiza systemu przyznawania nagród jakości we Włoszech, ze szczególnym uwzględnieniem Nagrody Jakości w administracji publicznej.

9.2 POWSTANIE WŁOSKIEJ NAGRODY JAKOŚCI

Włoska Nagroda Jakości jest nadawana przez Stowarzyszenie Włoskiej Nagrody Jakości APQI (wł. Associazione Premio Qualità Italia), które zostało założone w 1996 r. z inicjatywy Generalnej Konfederacji Przemysłu Włoskiego Confindustria (wł. Confederazione Generale dell'Industria Italiana), Uniwersyteckiego Konsorcjum Inżynierii Jakości i Innowacji (wł. Consorzio Universitario in Ingeneria per la Qualità e l'Innovazione) i Włoskiego Stowarzyszenia Kultury Jakości AICQ (wł. Associazione Italiana Cultura Qualità),do których dołączyły w późniejszym okresie kolejne lokalne i branżowe zrzeszenia przedsiębiorców. APQI jest organizacją niedochodową.

Głównym celem działalności stowarzyszenia jest rozpowszechnianie kultury Jakości i Doskonałości, przyczyniając się w ten sposób do poprawy konkurencyjności i poprawy funkcjonowania państwa [3]. Narzędziem, jakim stowarzyszenie to stara się wypełnić swoją misję, jest Włoska Nagroda Jakości (wł. Premio Qualità Italia), która wzorowana jest na Modelu Doskonałości Europejskiej Fundacji Zarządzania Jakością EFQM (ang. European Foundation for Quality Management). Organizowanie konkursu, zatem nie sprowadza się jedynie do współzawodnictwa o Nagrodę, lecz służy przede wszystkim permanentnej promocji kultury i metod jakości. Propagowanie Modelu EFQM jest gwarantowane również

przez zaangażowanie Stowarzyszenia w działania mające na celu wsparcie w udziale, samoocenie oraz szkoleniach pracowników organizacji uczestniczących [4].

Stowarzyszenie ma swoją siedzibę w Rzymie, jednak organy centralne w upowszechnianiu i przyznawaniu Nagrody mogą liczyć na wsparcie pododdziałów terytorialnych – członków Stowarzyszenia. Od listopada 2008 r. Prezesem Włoskiego Stowarzyszenia Nagrody Jakości jest wiceprezydent Confindustrii – Aldo Bonomi.

Włoska Nagroda Jakości jest przyznawana od 1998 r. W swoich pierwszych edycjach Nagroda była przeznaczona jedynie dla małych i średnich firm, i przyznawana na poziomie krajowym, regionalnym i wojewódzkim. Począwszy od edycji z 2005 r. Stowarzyszenie postanowiło przyznawać nagrody nie tylko w kategorii „Małe i Średnie Przedsiębiorstwa", ale również „Duże Przedsiębiorstwa i Business Unit", „Szkoły" oraz „Administracja Publiczna".

W celu promocji wszystkich edycji Włoskiej Nagrody Jakości, stowarzyszenie zorganizowało na całym terytorium Włoch różnego rodzaju inicjatywy dotyczące jakości i innowacji organizacyjnej w zakresie Kompleksowego Zarządzania Jakością TQM (ang. Total Quality Management). Przedsiębiorstwa, które brały udział w tych latach w owych inicjatywach, miały okazję poznania i wykorzystania modelu referencyjnego Nagrody Jakości, a także zrozumieć jego potencjał jako narzędzia poprawy organizacji i wzrostu jej konkurencyjności. Ponadto organizacje te doświadczyły w sposób bezpośredni, jak stosowanie modelu TQM może przyczynić się do poprawy wyników przedsiębiorstwa, a tym samym do zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa.

9.3 WŁOSKA NAGRODA JAKOŚCI – SZKOŁA

Stowarzyszenie, po tym jak przeprowadziło pierwsze siedem edycji Włoskiej Nagrody Jakości dla małych i średnich przedsiębiorstw, ustanowiło od 2005 r. także Włoską Nagrodę Jakości – Szkoła (wł. Premio Qualità Scuola) mając świadomość, że system edukacji i kształcenia odgrywa zasadniczą rolę w ogólnym rozwoju gospodarki narodowej.

Po pierwszym pozytywnym doświadczeniu, w którym brało udział 36 szkół z 6 różnych regionów, Stowarzyszenie postanowiło kontynuować inicjatywę w 2006 r. w celu osiągnięcia efektu synergii działań instytucjonalnych między systemem edukacji i kształcenia a światem biznesu, jak również w celu zwiększenia umiejętności i stworzenia nowych możliwości dla obydwu stron. Ponadto Stowarzyszenie już od kilku lat było zaangażowane w projekty na rzecz upowszechniania Modelu Doskonałości EFQM w szkołach, takich jak Polo Jakości w Mediolanie (wł. Polo Qualità di Milano), w Regionie Wenecji Euganejskiej (wł. Regione Veneto – Premio Scuola Veneto), Instytutu Regionalnego Badań Pedagogicznych w Toskanii (wł. l'Istituto Regionale Ricerca Educativa – l'IRRE Toscana) oraz w inicjatywy Włoskiego Stowarzyszenia Kultury Jakości AICQ. Stowarzyszenie promowało również projekt związany z dostosowaniem Modelu EFQM w szczególności do realiów szkoły włoskiej. Modelu ten został później przyjęty jako punkt odniesienia dla Włoskiej Nagrody Jakości – Szkoła.

9.4 WŁOSKA NAGRODA JAKOŚCI – ADMINISTRACJA PUBLICZNA

Włoska Nagroda Jakości – Administracja Publiczna (wł. Premio Qualità Pubbliche

Amministrazioni) przyznawana jest przez Departament Użyteczności Publicznej[1] i Centrum usług, pomocy, badań i kształcenia przy modernizacji Administracji Publicznej FORMEZ PA (Centro servizii, assistenza, studi e formazione per l'ammodernamento delle P. A.)[2], we współpracy z Generalną Konfederacją Przemysłu Włoskiego Confindustria, Krajową Radą Konsumentów i Użytkowników oraz Stowarzyszeniem Włoskiej Nagrody Jakości. Logo włoskiej nagrody jakości zostało przedstawione na rys. 9.1.

Rys. 9.1 Logo Włoskiej Nagrody Jakości – Administracja Publiczna

Źródło: [1]

Nagroda ta jest przeznaczona dla włoskich organów administracji publicznej. Jej celem jest wdrożenie i podtrzymanie nowej kultury zarządczej zorientowanej na jakość i efektywność. Stowarzyszenie zaleca korzystanie ze Wspólnej Metody Oceniania CAF (ang. Common Assessment Framework)[3] jako narzędzia samooceny oraz Total Quality Management jako modelu doskonalenia organizacji. W samym powstaniu metody CAF państwo włoskie brało aktywny udział, przeprowadzając badania pilotażowe w 18 podmiotach administracji publicznej rozmieszczonych na terytorium kraju.

Procedura wyboru i oceny kandydatów do Nagrody odbywa się w czterech etapach :

1. *Weryfikacja w zakresie dopuszczalności kandydata*. Dokonuje jej FORMEZ na podstawie wymogów dotyczących partycypacji i na podstawie wniosku o uczestniczenie.
2. *Wybór finalistów*. Administracje dopuszczone do startu w konkursie muszą przygotować i przedłożyć dokument uczestnictwa składający się z relacji samooceny dokonanej w oparciu o CAF. Ocena tego dokumentu będzie przeprowadzona przez zespół wykwalifikowanych ewaluatorów, którzy wybiorą maksymalnie 45 finalistów.

[1] Departament Użyteczności Publicznej jest departamentem Prezydencji Rady Ministrów. Prezydencja Rady Ministrów jest strukturą organizacyjną wspierającą Prezesa Rady Ministraów Republiki Włoskiej, podzieloną w departamenty w zależności od powierzonych mu funkcji Prezesa Rady Ministrów, różniących się od rządowych, rozumianych jako odpowiedzialność poszczególnych ministrów. Prezydencja, to Biura i Departamenty, które Prezydent Rady Ministrów wykorzystuje do funkcji przewodnictwa i koordynacji obszarów polityczno – instytucjonalnych, należących do jego właściwości. Zadania w tym zakresie mogą zostać przedłożone Sekretarzowi Generalnemu Prezydencji Rady Ministrów, ale częściej są one powierzane Sekretarzom Stanu lub Ministrom, zazwyczaj bez teki. Departament Użyteczności Publicznej należy rozumieć jako Departament Administracji Publicznej, ponieważ jest strukturą wsparcia, koordynacji i monitorowania działań w zakresie organizacji i funkcjonowania administracji publicznej [8].

[2] Formez PA jest uznanym stowarzyszeniem posiadającym osobowość prawną, podlega kontroli, nadzorowi, inspekcjom Prezydencji Rady Ministrów – Departamentowi Administracji Publicznej, który jest Członkiem Założycielem i któremu przypada udział większościowy w stowarzyszeniu (zgodnie ze statutem Formez PA – 76% kwot prawa uczestnictwa i głosowania w relacji z innymi członkami). W rozumieniu prawa UE, Formez PA jest organizmem in house Prezydencji Rady Ministrów, administracji rządowej i jednostek stowarzyszonych. Członkami stowarzyszenia mogą być krajowe organy administracji publicznej, a także regiony, prowincje, gminy, związki gmin i wspólnoty górskie. Obecnie do Fomez PA należą regiony: Abruzja, Basilicata, Kalabria, Kampania, Lombardia, Molise, Apulia, Sycylia, Autonomiczny Region Sardynii; gminy: Bari, Marano, Pescara, Ragusa, Rzym; województwo: Pescara. Koniec czasu trwania tej organizacji został ustalony na dzień 31.12.2050 r., choć może być on przedłużony [6, 9].

[3] Wspólna Metoda Oceny CAF jest narzędziem zarządzania jakością. Narzędzie to zostało opracowane w oparciu o Model Doskonałości Europejskiej Fundacji Zarządzania Jakością (EFQM) oraz model Niemieckiego Uniwersytetu Nauk o Administracji (German Uniwersity of Administrative Sciences) w Speyer. CAF ponadto to efekt współpracy ministrów krajów członkowskich UE, odpowiedzialnych za administrację publiczną. Podręcznik metody CAF 2006, 2 wydanie, s. 9, wersja elektroniczna, [15].

3. *Ocena ostateczna*. Finaliści zostaną odwiedzeni przez zespół wykwalifikowanych ewaluatorów koordynowanych przez Stowarzyszenie APQI. Wynik łącznej oceny jest przedstawiany w raporcie, który zostaje dostarczany do administracji i Komitetu Nagrody.
4. *Przyznanie Nagrody*. Komitet Nagrody mianowany przez Ministra Reform i Innowacji w administracji publicznej wybiera zwycięzców spośród finalistów wyłonionych w trakcie etapów selekcji i oceny.

W przypadku wszystkich jednostek administracji ocena, na różnych etapach, obejmuje pełen zakres odpowiedzialności odpowiadający wymogom analizy zgodnie z CAF, a mianowicie: przywództwo, polityka i strategia, personel, partnerstwo i zasoby, procesy, wyniki dotyczące klienta/obywatela, wyniki odnoszące się do personelu, wyniki odnoszące się do organizacji, wyniki dotyczące wydajności w aktywności kluczowej.

Udział w konkursie o Włoską Nagrodę Jakości – Administracja Publiczna daje możliwość:

1. Wszystkim jednostkom administracji, które kandydują:
   - sprawdzenia, na jakim etapie doskonalenia jakości zarządzania znajduje się dana organizacja;

2. Jednostkom administracji, dopuszczonym do udziału w konkursie o Nagrodę:
   - zastosowania CAF (ang. Common Assessment Framework) w procesie przygotowania prezentacji swojej organizacji, która w zakresie misji, działalności i otrzymanych rezultatów może być również wykorzystywana w celach komunikacji instytucjonalnej;
   - uzyskania raportu podsumowującego przygotowanego przez wykwalifikowanych ewaluatorów;
   - odnotowania wyniku na stronie internetowej Europejskiego Centrum Zasobów CAF (www.eipa.nl), stając się w ten sposób członkiem europejskiej sieci użytkowników CAF (ang. CAF community), uzyskując możliwość dostępu do informacji i usług dedykowanych;

3. Jednostkom administracji, które zakwalifikowały się do finału:
   - uzyskania raportu zawierającego rygorystyczną ocenę organizacji przygotowanego przez wykwalifikowanych ewaluatorów;

4. Organizacjom nagrodzonym:
   - uzyskania publicznego uznania, a następnie wzięcia udziału w inicjatywach służącym propagowaniu i podnoszeniu wartości marketingowej zarówno na poziomie krajowym, jak i europejskim.

Pierwsza edycja Włoskiej Nagrody Jakości – Administracja Publiczna odbyła się w roku 2006 i dotyczyła przyznania Nagrody za lata 2005-2006. Laureatem nagrody głównej za Najlepszą Administrację został Zespół szkół i przedszkoli – Koło Dydaktyczne miasta Conselve w Prowincji Padwa (wł. Circolo Didattico di Conselve). Ponadto zostały wręczone nagrody w następujących kategoriach [5]:

- centralne i lokalne organy administracji publicznej państwa,
- zakłady opieki zdrowotnej, szpitale i inne instytucje publiczne działające w zakresie zdrowia publicznego,

- gminy, związki gmin, wspólnoty górskie i inne lokalne formy zrzeszania się ,
- placówki oświaty,
- regiony, prowincje i metropolie,
- uniwersytety,
- instytucje publiczne niedochodowe i Izby Handlu, Przemysłu i Rzemiosła.

W tej edycji zgłoszonych zostało 190 kandydatur, z których jednak dopuszczonych do konkursu zostało 127 podmiotów. Spośród dopuszczonych jedynie 86 podmiotów zdecydowało się na dalszy udział w konkursie.

Wykaz jednostek administracji, które otrzymały Nagrodę w powyższych kategoriach przedstawia tabela 9.1.

Tabela 9.1 Wykaz laureatów Włoskiej Nagrody Jakości – Administracja Publiczna I edycji w latach 2005-2006

Rodzaj nagrody	Tłumaczenie nazwy laureata	Nazwa oryginalna laureata
Centralne i lokalne organy administracji publicznej państwa	Agencja Celna	Agenzia delle Dogane
Centralne i lokalne organy administracji publicznej Państwa	Centrum Usług Administracyjnych Belluno (Prowincja Belluno)	Centro Servizi Amministrativi di Belluno (BL)
Zakłady opieki zdrowotnej, szpitale i inne instytucje publiczne działające w zakresie zdrowia publicznego	Prowincjonalny Zakład Opieki Zdrowotnej w Trento (Prowincja Trento)	Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari di Trento (TN)
Zakłady opieki zdrowotnej, szpitale i inne instytucje publ. działające w zakresie zdrowia publicznego	Lokalny Zakład Opieki Zdrowotnej nr 1 w Regionie Umbria (Prowincja Perugii)	Azienda Sanitaria Locale 1 Umbria (PG)
Placówki oświaty	IV Dyrekcja Dydaktyczna w Padwie (Prowincja Padwa)	IV Direzione Didattica di Padova (PD)
Placówki oświaty	Państwowy Instytut Szkolnictwa Średniego "V. Gambara" (Pr. Brescia)	Istituto Statale di Istruzione Superiore "V. Gambara" (BS)
Gminy, związki gmin, wspólnoty górskie i inne lokalne formy zrzeszania się	Gmina Jesolo (Prowincja Wenecja)	Comune di Jesolo (VE)
Gminy, związki gmin, wspólnoty górskie i inne lokalne formy zrzeszania się	Gmina Schio (Prowincja Vicenza)	Comune di Schio (VI)
Gminy, związki gmin, wspólnoty górskie i inne lokalne formy zrzeszania się	Gmina Trento (Prowincja Trento)	Comune di Trento (TN)
Instytucje publiczne niedochodowe i Izby Handlu, Przemysłu i Rzemiosła	Włoski Automobilklub	ACI – Automobile Club Italia
Instytucje publiczne niedochodowe i Izby Handlu, Przemysłu i Rzemiosła	Izba Handlu Przemysłu Rzemiosła i Rolnicza w Verbano Cusio Ossola (Pr. Verbano Cusio Ossola)	CCIAA di Verbano Cusio Ossola (VB)
Regiony, prowincje i metropolie	Region Kampania – Obszar Ogólnej Koordynacji i Rozwoju Działalności Sektora Podstawowego (AGC 11)	Regione Campania – Area Generale di Coordinamento Sviluppo Attività Settore Primario (AGC 11)
Regiony, prowincje i metropolie	Prowincja Crotone	Provincia di Crotone (KR)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [10]

Ponadto przyznano w tym okresie:
- wyróżnienie specjalne Confindustria[4] w kategorii: Jakość Administracji w usługach dla przedsiębiorców otrzymała Izba Handlu Przemysłu Rzemiosła i Rolnicza w Treviso w Prowincji Treviso (wł. Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Treviso),
- wyróżnienie specjalne Krajowej Rady Konsumentów i Użytkowników[5] w kategorii: Jakość Administracji w usługach dla obywateli otrzymał Szpital Uniwersytecki San Martino w Prowincja Genua (wł. Azienda Ospedaliera Universitaria San Martino).

Kolejna edycja miała miejsce w roku 2008 i dotyczyła lat 2007-2008. Podobnie jak w poprzedzającej ją edycji, mogły zostać przyznane nagrody w każdej z wyżej wymienionych kategorii z zastrzeżeniem, iż:
1. Nagroda „Najlepsza Administracja" zostanie przyznana administracji, która osiągnie najlepszy wynik wśród wszystkich uczestników edycji 2008.
2. Nagroda "Jakość w Administracji Publicznej", może być przyznana maksymalnie dwóm jednostkom administracji w każdej z siedmiu kategorii jednostek biorących udział. W przypadku nieprzyznania tej nagrody w jakiejkolwiek kategorii możliwe będzie przyznanie większej ilości nagród w innych kategoriach.
3. Na kandydatów oczekuje również wyróżnienie specjalne Confindustria "Jakość Administracji w usługach dla przedsiębiorców".
4. Do zdobycia pozostaje również wyróżnienie specjalne CNCU "Jakość Administracji w usługach dla obywateli".
5. Przyznana zostanie również nagroda "Jakość w Administracji", maksymalnie pięciu jednostkom administracji, które były finalistami edycji 2006, a które wyróżniają się poprzez jakość działania połączoną z umiejętnością poprawy wykazaną w okresie, jaki upłynął między dwoma edycja Nagrody. Mogą zatem kandydować w tym przypadku jednostki administracji dopuszczone do konkursu głównego w edycji 2006, lecz 16-tu zdobywców nagród poprzedniej edycji może konkurować jedynie do nagrody „Najlepsza Administracja" oraz „Jakość Administracji". Podmioty te muszą w Dokumencie Uczestnictwa wyraźnie wskazać zrealizowane zmiany i udoskonalenia poczynione w stosunku do sytuacji opisanej w Dokumencie Uczestnictwa, jaki został złożony w grudniu 2005 r.

W edycji tej kandydowały 293 podmioty, z czego 281 zostało dopuszczonych do złożenia Dokumentu Uczestnictwa. Dokument ten został dostarczony przez 146 podmiotów.

Po ogłoszeniu zwycięzców przez Komitet Nagrody, który nominowany jest przez Ministra ds. reform i innowacji w administracji publicznej okazało się, iż również tym razem nagroda główna została przyznana zespołowi szkół i przedszkoli. Głównym laureatem została Dyrekcja Dydaktyczna z Occhiobello w Prowincji Rovigo (wł. Direzione Didattica di Occhiobello).

W tabeli 9.2 dokonano zestawienia laureatów w zakresie omawianej nagrody za lata 2007-2008.

W omawianym okresie przyznano dodatkowo:

- wyróżnienie specjalne Confindustria[6] w kategorii: Jakość administracji w usługach dla

[4] Generalna Konfederacja Przemysłu Włoskiego Confindustria - Confederazione Generale dell'Industria Italiana.
[5] Nazwa oryginalna: Consiglio Nazionale dei Consumatori e degli Utenti.
[6] Generalna Konfederacja Przemysłu Włoskiego Confindustria - Confederazione Generale dell'Industria Italiana.

przedsiębiorców otrzymał Serwis Kształcenia Profesjonalnego i aktywnej Polityki Pracy w Prowincji Parma (wł. Servizio Formazione Professionale e Politiche attive del Lavoro Della Provincia di Parma),

- wyróżnienie specjalne Krajowej Rady Konsumentów i Użytkowników[7] w kategorii: Administracja Jakości w usługach dla obywateli otrzymała Gmina Bolzano w Prowincji Bolzano (wł. Comune di Bolzano).

Tabela 9.2 Wykaz laureatów Włoskiej Nagrody Jakości – Administracja Publiczna II edycji w latach 2007-2008

Rodzaj nagrody	Tłumaczenie nazwy laureata	Nazwa oryginalna laureata
Centralne i lokalne organy administracji publ. państwa	Prokuratura Republiki w Bolzano (Pr. Bolzano)	Procura della Repubblica di Bolzano (BZ)
Zakłady opieki zdrowotnej, szpitale i inne instytucje publiczne działające w zakresie zdrowia publ.	Lokalna Jednostka Opieki Zdrowotnej nr 7 w Sienie (Prowincja Siena)	Unità Sanitaria Locale 7 di Siena (SI)
Placówki oświaty	Instytut Profesjonalny Usług Społecznych (Pr. Vicenza)	IPSS "B. Montagna" di Vicenza (VI)
Placówki oświaty	Liceum Gimnazjum „G. B. Brocchi" w Bassano del Grappa (Prowincja Vicenza)	Liceo Ginnasio "G. B. Brocchi" di Bassano del Grappa (VI)
Placówki oświaty	III Koło Dydaktyczne „San Giovanni Bosco" w Massafra (Prowincja Taranto)	3^ Circolo Didattico "San Giovanni Bosco" di Massafra (TA)
Gminy, związki gmin, wspólnoty górskie i inne lokalne formy zrzeszania się	Gmina Bolzano (Prowincja Bolzano)	Comune di Bolzano (BZ)
Gminy, związki gmin, wspólnoty górskie i inne lokalne formy zrzeszania się	Gmina Florencja (Prowincja Florencja)	Comune di Firenze (FI)
Gminy, związki gmin, wspólnoty górskie i inne lokalne formy zrzeszania się	Gmina Montebelluna – Museum Historii Naturalnej i Archeologii (Pr. Treviso)	Comune di Montebelluna - Museo di Storia Naturale ed Archeologia (TV)
Instytucje publiczne niedochodowe i Izby Handlu, Przemysłu i Rzemiosła	Dom Starców „Guizzo Marseille" w Volpago del Montello (Pr. Treviso)	Casa di Riposo "Guizzo Marseille" di Volpago del Montello (TV)
Regiony, prowincje i metropolie	Prowincja Parma – Serwis Kształcenia Profesjonalnego i aktywnej Polityki Pracy	Provincia di Parma - Servizio Formazione Professionale e Politiche attive del Lavoro
Regiony, prowincje i metropolie	Prowincja Prato	Provincia di Prato (PO)
Uniwersytety	Politechnika w Mediolanie – Administracja Centralna (Prowincja Mediolan)	Politecnico di Milano - Amministrazione Centrale (MI)
Jakość w Administracji	Koło Dydaktyczne w Conselve (Pr. Padwa)	Circolo Didattico di Conselve (PD)
Jakość w Administracji	Gmina Correggio (Prowincja Ravenna)	Comune di Correggio (RA)
Jakość w Administracji	Gmina Trento (Pr. Trento)	Comune di Trento (TN)
Jakość w Administracji	Instytut „G. Marconi" w Altavilla Vicentina (Prowincja Vicenza)	IC "G. Marconi"di Altavilla Vicentina (VI)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [11]

[7] Nazwa oryginalna: Consiglio Nazionale dei Consumatori e degli Utenti.

W trzeciej edycji omawianego w publikacji konkursu z 2011 (tabela 9.3), główna nagroda – „Najlepsza Administracja" została przyznana Szpitalowi Bolognini z Seriate w Prowincji Bergamo (wł. Azienda Ospedaliera Bolognini di Seriate). Również w tej edycji zostały przyznane nagrody we wcześniej wspomnianych kategoriach.

Edycja ta miała szczególne znaczenie, ponieważ odbywała się przy uwzględnieniu zmian wprowadzonych dekretem 150/2009[8], zgodnie z którym podmioty administracji publicznej powinny być zaangażowane w przeprowadzaną reformę.

Tabela 9.3 Wykaz laureatów Włoskiej Nagrody Jakości – Administracja Publiczna III edycji w latach 2010-2011

Rodzaj nagrody	Tłumaczenie nazwy laureata	Nazwa oryginalna laureata
Centralne i lokalne organy administracji publicznej państwa	Ministerstwo Spraw Wewnętrznych – Depart. Bezpieczeństwa Publicznego – Policja drogowa	Ministero dell'Interno – Dipartimento Pubblica Sicurezza - Servizio di Polizia stradale
Centralne i lokalne organy administracji publicznej państwa	Dyrekcja Więzienia - Dom Pozb. Wolności w S. Angelo dei Lombardi (Pr. Avellino)	Direzione Casa di Reclusione S. Angelo dei Lombardi (AV)
Centralne i lokalne organy administracji publ. państwa	Biura Placówki Oświaty w Belluno (Pr. Belluno)	Uffici Scolastico Territoriale di Belluno (BL)
Zakłady opieki zdrowotnej, szpitale i inne instytucje publiczne działające w zakresie zdrowia publ.	Szpital Bolognini w Seriate (Prowincja Bergamo)	Azienda Ospedaliera Bolognini di Seriate (BG)
Zakłady opieki zdrowotnej, szpitale i inne instytucje publiczne działające w zakresie zdrowia publ.	Lokalny Przedsiębiorstwo Opieki Zdrowotnej TO3 (Region Piemont)	Azienda Sanitaria Locale TO3
Zakłady opieki zdrowotnej, szpitale i inne instytucje publiczne działające w zakresie zdrowia publ.	Śródziemnomorski Instytut Przeszczepów i Leczeń Wysokospecjalistycznych w Palermo (Pr. Palermo)	ISMETT - Istituto Mediterraneo per i Trapianti e Terapie ad Alta Specializz. di Palermo (PA)
Placówki oświaty	VI Krajowy Instytut „B. Ciari" w Padwie (Pr. Padwa)	6° IC B. Ciari di Padova (PD)
Placówki oświaty	Krajowy Instytut w Bagnolo Mella (Prowincja Brescia)	IC di Bagnolo Mella (BS)
Placówki oświaty	Krajowy Instytut „A. Moro" w Canegrate (Pr. Mediolan)	IC A. Moro di Canegrate (MI)
Gminy, związki gmin, wspólnoty górskie i inne lokalne formy zrzeszania się	Wspólnota Górska Valli Orco i Soana Piemontu (Region Piemont)	Comunità Montana Valli Orco e Soana del Piemonte
Instytucje publiczne niedochodowe i Izby Handlu, Przemysłu i Rzemiosła	Izba Handlu Przemysłu Rzemiosła i Rolnicza w Crotone (Pr. Crotone)	CCIAA di Crotone (KR)
Instytucje publiczne niedochodowe i Izby Handlu, Przemysłu i Rzemiosła	Narodowy Instytut Ubezpieczeń Społecznych - Dyrekcja Prowincji w Lecce	INPS Direzione Provinciale di Lecce
Regiony, prowincje i metropolie	Prowincja Ferrara	Provincia di Ferrara
Regiony, prowincje i metropolie	Prowincja Rzymu	Provincia di Roma
Uniwersytety	Uniwersytet w Ferrara (Prowincja Ferrara)	Università degli Studi di Ferrara (FE)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [12]

[8] Decreto legislativo 27 ottobre 2009, n. 150, został opublikowany w Gazzetta Ufficiale del 31 ottobre 2009, n. 254 - Supplemento Ordinario n. 197 i wszedł w życie 15 listopada 2009 r, [7].

Wspomniana reforma dotyczyła wdrożenia wytycznych ustanowionych przez CiVIT[9] oraz nowych zasad w zakresie optymizacji produktywności zadań publicznych, a także efektywności i transparentności funkcjonowania administracji publicznej.

W świetle nowych zasad jednostki administracji publicznej są obowiązane zatem z mocy prawa zaplanować strategie, mierzyć i oceniać swoją wydajność, osiągając przy tym zaplanowane rezultaty dotyczące poziomu jakości, który ma rosnąć i odpowiadać potrzebom interesariuszy.

W omawianej edycji kandydowały 243 podmioty administracji publicznej, z których 221 zostało dopuszczonych do drugiej fazy konkursu, a zatem podmioty te poproszono o przygotowanie Dokumentu Uczestnictwa. Do dnia zakończenia fazy drugiej, która trwa jedynie trzy miesiące, dokument ten został przedłożony przez 104 podmioty, z których 104 wykwalifikowanych ewaluatorów wybrało 40 finalistów. W kolejnej fazie zespoły tychże ewaluatorów odwiedziły 40 finalistów, spośród których zostali później wybrani zwycięzcy. Wykaz laureatów edycji 2010-2011 przedstawiono w tabeli 9.3.

W konkursie przyznano dodatkowo:

- wyróżnienie specjalne Confindustria[10] w kategorii: Jakość administracji w usługach dla przedsiębiorców otrzymała Izba Handlu Przemysłu Rzemiosła i Rolnicza w Crotone w Prowincji Crotone (wł. CCIAA di Crotone),
- wyróżnienie specjalne Krajowej Rady Konsumentów i Użytkowników[11] w kategorii: Administracja Jakości w usługach dla obywateli otrzymała Prowincja Rzymu (wł. Provincia di Roma).

PODSUMOWANIE

Udział w konkursie o Włoską Nagrodę Jakości – Administracja Publiczna, pozwala włoskim administracjom otrzymać surową ocenę, na którą składają się wszystkie wymiary analizy europejskiej metody CAF, ponadto zapewnia uzyskanie odpowiedniej informacji zwrotnej co do zdolności działania w kierunku wskazanym przez reformę oraz ze stosowania zasad doskonałości podzielanych na arenie międzynarodowej.

Warto zwrócić uwagę, że nagroda ta jest przyznawana w nietypowym cyklu rocznym w porównaniu z nagrodami w innych krajach. Większość nagród jakości jest przyznawana w cyklu rocznym (czasami w mniejszych krajach jakiś konkurs nie odbywa się z uwagi na brak kandydatów) [13, 14]. Tymczasem we Włoszech zdecydowano się na organizowanie konkursów, o nagrodę omawianą w publikacji, w cyklu dwuletnim, co jest rozwiązaniem z którym autorzy spotykają się pierwszy raz podczas analizy systemów w różnych krajach europejskich.

Bardzo ważnym celem omawianej Nagrody jest określenie i nagrodzenie tych jednostek, które poprzez systematyczną praktykę samooceny oraz przez planowane i ciągłe doskonalenie, osiągnęły poziom wysokiej sprawności w swoim obszarze funkcjonowania.

Na zakończenie trzeciej edycji Nagrody Jakości – Administracja Publiczna, zostało

[9] CiVIT – Commissione per la Valutazione, la Trasparenza e l'Integrità delle amministrazioni pubbliche (Komisja Oceny, Przejrzystości i Integralności administracji publicznej.
[10] Generalna Konfederacja Przemysłu Włoskiego Confindustria - Confederazione Generale dell'Industria Italiana.
[11] Nazwa oryginalna: Consiglio Nazionale dei Consumatori e degli Utenti.

przeprowadzone badanie satysfakcji klientów [12], które objęło 99 jednostek administracji zakwalifikowanych do oceny. Znaczący odsetek klientów - 70%–wzięło udział w badaniu i wyraziło swój ogólny poziom satysfakcji na wysokim poziomie wynoszącym średnio 4,8 na sześciostopniowej skali. W przypadku tych organizacji, w których zostały przeprowadzone wizyty bezpośrednio na miejscu, oceny były wyższe i kształtowały się na poziomie przekraczającym 5,0.

Należy podkreślić, iż z badań ankietowych wynika, że 68% respondentów deklaruje zamiar ponownego użycia CAF do przeprowadzenia samooceny funkcjonowania swojej jednostki, ponadto 87% zamierza uczestniczyć po raz kolejny w konkursie, natomiast 91% poleciłoby wzięcie udziału w konkursie innym jednostkom administracji.

Głównymi powodami, dla których jednostki administracji uczestniczyły w konkursie o Nagrodę Jakości, była potrzeba otrzymania informacji zwrotnej od ekspertów oceniających oraz zdobycie wiedzy specjalistycznej, w celu zdefiniowania przyszłych działań w zakresie doskonalenia oraz pogłębiania modelu CAF.

LITERATURA

1. APQI – Associazzione Premio Qualità Italia, Premio Qualità PP.AA. – Logo,
2. APQi – I soci di APQI, http://www.apqi.it/index.php?page=/main/soci
3. APQI – L'Associazione, http://www.apqi.it/index.php?page=/main/home
4. APQI – Missione, http://www.apqi.it/index.php?page=/main/missione
5. APQi – Premio Qualità PP.AA., www.apqi.it/index.php?page=/main/Premio_Qualita_PPAA
6. APQI – Struttura di APQI, http://www.apqi.it/index.php?page=/main/struttura
7. Decreto legislativo 27 ottobre 2009, n. 150, http://www.gazzettaufficiale.it/atto/serie_generale/caricaDettaglioAtto/originario?atto.dataPubblicazioneGazzetta=2009-10-31&atto.codiceRedazionale=009G0164&elenco30giorni=false
8. Departament Użyteczności Publicznej, http://www.governo.it/AmministrazioneTrasparente/Organizzazione/ArticolazioneUffici/Dipartimenti/DFP.html
9. Formez PA – Statut, http://www. formez.it/sites/default/files/statuto.pdf http://www.apqi.it/index.php?page=/main/home
10. Publikacja rządowa - Nagroda Jakości I edycja, http://qualitapa.gov.it/fileadmin/mirror/pubblicazioni/Percorsi_qualita.pdf
11. Publikacja rządowa - Nagroda Jakości II edycja, http://qualitapa.gov.it/fileadmin/mirror/pubblicazioni/Premio%20Qualita_II_Ed_pubblicazione.pdf
12. Publikacja rządowa - Nagroda Jakości III edycja, http://www. qualitapa.gov.it/fileadmin/mirror/pubblicazioni/volume_premio2011.pdf
13. Wolniak R., Stanecka A.: Nagroda Jakości Rządu Federacji Rosyjskiej, „Problemy Jakości" nr 4, 2012, s. 33-39.

[12] Prezentacja wniosków, [5].

14. Wolniak R., Świątek J.: Słoweńska Nagroda Jakości. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, s. Organizacja i Zarządzanie, z. 67, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2013.
15. Wspólna Metoda Oceny CAF, http://caf.kprm.gov.pl/sites/default/files/caf2006_dr_matla.pdf

WŁOSKA NAGRODA JAKOŚCI W ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ

Streszczenie: *W niniejszej publikacji zaprezentowano i przeanalizowano Włoską Nagrodę Jakości, a w szczególności zaprezentowano Włoską Nagrodę Jakości przyznawaną podmiotom administracji publicznej. Przedstawiono w niej akty prawne, sposób dokonywania selekcji kandydatów oraz organy dokonujące wyboru zwycięzców. Zaprezentowano również listę laureatów odbytych edycji.*

Słowa kluczowe: *nagroda jakości, modele doskonalenia, model EFQM, metoda CAF, włoska nagroda jakości, administracja publiczna.*

ITALIAN QUALITY AWARD IN PUBLIC ADMINISTRATION

Abstract: *In this paper we present and analyze the Italian Quality Award, and in particular presents Italian Quality Award granted to public entities. There is also description of acts, a way of making the selection of candidates and the authorities responsible for the selection of winners. Also we presented a list of winners held editing.*

Key words: *reward quality improvement models, model EFQM, CAF, Italian reward quality, public administration*

Anna Maria HORODECKA
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Studenckie Koło Naukowe Zarządzania Jakością

dr hab. inż. Radosław WOLNIAK, prof. Pol. Śl.
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: Radoslaw.Wolniak@polsl.pl

10

ZMIENNOŚĆ TRENDÓW W CERTYFIKACJI WG ISO 9001 NA ŚWIECIE I W POLSCE

10.1 WPROWADZENIE

Analizując podejście do systemów zarządzania nie można pominąć pojęcia jakości. W dzisiejszych czasach wszędzie spotykamy się z jakością, zaczynając od informacji o zapewnieniu jakości, przez najwyższą jakość, zarówno w dziedzinach związanych mocno z przemysłem, jak i stanowiących element życia codziennego. Jednak samo pojęcie jakości można uznać w pewien sposób, jako pojęcie subiektywne. W przypadku systemów produkcyjnych, czy rozwiązań gdzie niezbędne jest utrzymanie powtarzalności wyrobów, np. produkcja, czy pewne rodzaje usług, niezbędne staje się umożliwienie, nie tylko kontrolowania jakości, ale wręcz jej dokładnego mierzenia [1, 2, 3, 12, 13]. Analizowane są również zagadnienia dotyczące oceny maszyn i urządzeń oraz czynnika ludzkiego w procesie produkcyjnym [14, 18, 19]. Pojawia się jednak pytanie, jak w takim razie określić coś z natury subiektywnego, w jeden nie tyle uniwersalny, co możliwy do porównywania sposób. W tym celu możliwe jest wykorzystanie np. norm ISO serii 9000. Pozawalają one, nie tylko na sama kontrolę, ale także na doskonalenie działania przedsiębiorstwa, poprzez określanie słabych stron lub niezgodności w odniesieniu do całości procesu. Świat stający się globalną wioską wymaga od przedsiębiorców określonych zachowań oraz dodatkowej wiedzy. Prowadzą one do wzrostu konkurencyjności przedsiębiorstw na rynku, a co za tym idzie do ich rozwoju w określonych dziedzinach. To co kiedyś było wartością dodaną, czymś niemal elitarnym, często zaczyna być rzeczą całkowicie popularną. Początkowo normy ISO serii 9000 miały zastosowanie głównie w przemyśle produkcyjnym i zbrojeniowym, ze względu na specyfikę tego standardu dostosowaną do tego typu działalności. W kolejnych latach została ona na tyle zunifikowana, by mieć zastosowanie, zarówno w różnego rodzaju przemyśle, jak i w usługach. Wprowadzenie normy ISO 9000:2000 pozwoliło na wprowadzenie systemów zarządzania jakością i ich certyfikacji niemal w każdej dziedzinie życia [4]. Normy ISO serii 9000 są nie tylko zbiorem podstawowych wymagań, które powinno zastosować każde przedsiębiorstwo, lecz pewnego rodzaju zbiorem wskazówek, które odpowiednio zastosowane i wdrożone pozwolą na zapewnienie odpowiedniego poziomu jakości. Kładą one nacisk, zarówno na czynniki techniczne, ekonomiczne czy personalne, ale także na całość działań w przedsiębiorstwie. System działania powinien być dostosowanych, zarówno do przedsiębiorstwa, jak i współgrać z wymaganiami klientów. Chodzi też o eliminowanie problemów, lecz nie w momencie gdy one już wystąpią, lecz zapobieganie im, poprzez eliminowanie przyczyn niezgodności i słabych stron procesu.

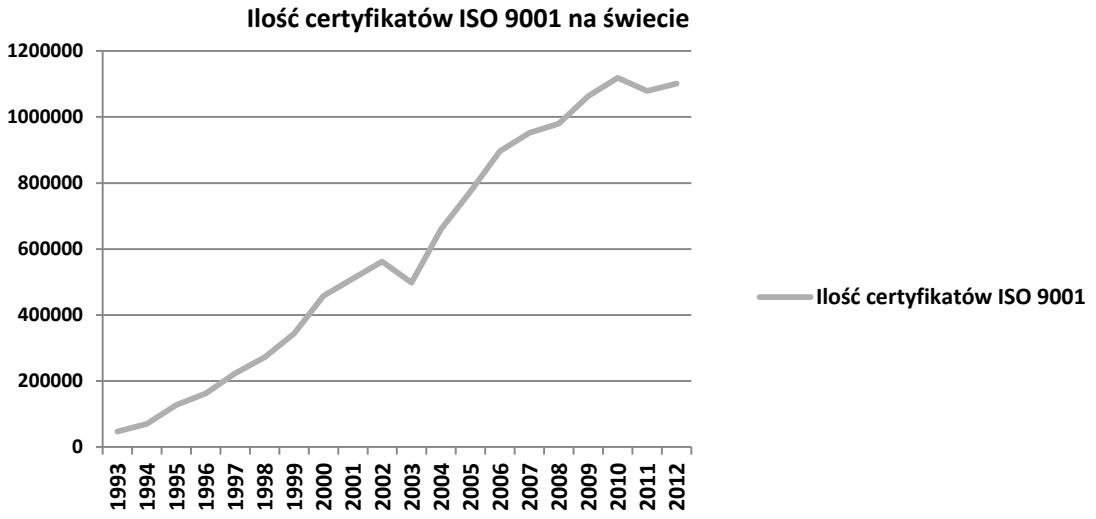
Przeprowadzono wiele badań dotyczących systemów zarządzania jakością [5, 6, 7, 8, 9,

16, 17], w których zwracano uwagę na zagadnienia ogólne dotyczące systemów zarządzania jakością [5, 16], lub na zagadnienia szczegółowe [6, 7, 8, 9, 17]. Niewiele jednak przeprowadzono badań, w których zwracano również uwagę na zmiany w podejściu do certyfikacji. Najczęściej wskazywane jest powiązanie pomiędzy dojrzałością przedsiębiorstwa a ilością certyfikatów, lub między świadomością w przedsiębiorstwie a rozumieniem możliwości, jakie daje certyfikacja w danym obszarze.

Celem artykułu jest zaprezentowanie danych dotyczących ilości certyfikowanych systemów zarządzania jakością na trzech poziomach: świata, Europy i Polski oraz próba określenia zmienności wybranych trendów dotyczących certyfikacji.

10.2 NORMY ISO SERII 9000 NA ŚWIECIE

W ciągu kilku ostatnich lat wyraźnie można zauważyć zmiany w ilościach pojawiających się certyfikatów systemów zarzadzania na świecie. Na początku, gdy wdrażanie norm było czymś zupełnie nowym, a podejście tego typu nie było jeszcze tak powszechne, widać wyraźnie wzrost ilości nadawanych certyfikatów. Aktualnie, gdy posiadanie certyfikatów staje się czymś zupełnie powszechnym i coraz więcej jednostek zajmuje się tego typu usługami, można zauważyć, że liczba nadawanych certyfikatów, po wcześniejszym szybkim przyroście, zaczęła stopniowo się stabilizować, a nawet w niektórych przypadkach spadać. Aktualnie na świecie utrzymuję się ogólna tendencja wzrostowa, jeśli patrzyć na sumę wszystkich przyznanych certyfikatów. Rys. 10.1 obrazuje jak zmieniała się w ciągu ostatnich lat liczba certyfikowanych systemów zarządzania jakością zgodnych z wymaganiami normy ISO 9001.



Rys. 10.1 Zmiana ilości certyfikatów ISO 9001 na świecie

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.iso.org

Na początku we wszystkich krajach odnotowywany był wzrost liczby przyznanych certyfikatów. Wiązało się to m.in. z faktem, że posiadanie certyfikatu było nie tylko czymś nowym, ale wyróżniającym. Oczywiście same liczby były bardzo zróżnicowane, czy to ze

względu na sytuację gospodarczą w danym kraju, czy też chociażby ze względu na stopień rozwoju. Takich czynników było znacznie więcej. Wraz z biegiem czasu zaczęła pojawiać się wyraźna różnica w ilościach certyfikatów a m.in. z poziomem rozwoju. Obecnie można zauważyć, że kraje wysokorozwinięte nie odnotowują już tak dużego wzrostu certyfikacji, natomiast kraje rozwijające się aktualnie mają coraz to wyższe wskaźniki w tej dziedzinie. Liczba przyznawanych certyfikatów ulega pewnym wahaniom. Jednymi z czynników w tym przypadku są m.in. moda lub sytuacja na rynku.

Tabela 10.1 Wzrost ilości certyfikatów wg ISO 9001 na świecie w latach 1993-2012

Rok	Ilość certyfik. ogółem	Afryka	Ameryka Środkowa i Południowa	Ameryka Północna	Europa	Azja Wschodnia i Pacyfik	Azja Środkowa i Południowa	Środkowy Wschód
1993	46571	1009	140	2613	37779	4767	74	189
1994	70364	1177	475	4915	55400	7719	330	348
1995	127348	1563	1220	10374	92611	19766	1038	776
1996	162700	2255	1713	16980	109961	27885	1712	2194
1997	223298	2555	2989	25144	143674	42824	2963	3149
1998	271846	3342	5221	33550	166255	54671	3556	5251
1999	343641	4928	8972	45166	190247	81950	5508	6870
2000	457833	4769	10805	48296	269332	109217	6411	9003
2001	510349	3903	14409	50894	269648	155597	6348	9550
2002	561766	4529	13679	53806	292878	177767	9383	9724
2003	497919	3769	9303	40185	242455	185846	9162	7199
2004	660132	4865	17016	49962	320748	240938	13856	12747
2005	773843	6763	22498	59663	377172	266100	27966	13681
2006	896905	7441	29382	61436	414208	320320	44923	19195
2007	951486	7446	39354	47600	431479	354056	50379	21172
2008	980322	8534	37458	47896	455303	366491	44171	20469
2009	1063751	8435	35549	41947	500286	408498	44432	24604
2010	1118510	7667	49260	36632	530039	438477	37596	18839
2011	1079228	8164	51685	37530	459367	471836	33577	17069
2012	1101272	9795	51459	38586	474574	474241	33175	19442

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.iso.org

Tabela 10.2 Zmiana w ilości certyfikatów wg ISO 9001 na świecie – udziały procentowe

Rok	Zmiana w ilości certyf. [%]	Afryka	Ameryka Środkowa i Południowa	Ameryka Północna	Europa	Azja Wschodnia i Pacyfik	Azja Środkowa i Południowa	Środkowy Wschód
1994	51%	17%	239%	88%	47%	62%	346%	84%
1995	81%	33%	157%	111%	67%	156%	215%	123%
1996	28%	44%	40%	64%	19%	41%	65%	183%
1997	37%	13%	74%	48%	31%	54%	73%	44%
1998	22%	31%	75%	33%	16%	28%	20%	67%
1999	26%	47%	72%	35%	14%	50%	55%	31%
2000	33%	-3%	20%	7%	42%	33%	16%	31%
2001	11%	-18%	33%	5%	0%	42%	-1%	6%
2002	10%	16%	-5%	6%	9%	14%	48%	2%
2003	-11%	-17%	-32%	-25%	-17%	5%	-2%	-26%
2004	33%	29%	83%	24%	32%	30%	51%	77%
2005	17%	39%	32%	19%	18%	10%	102%	7%
2006	16%	10%	31%	3%	10%	20%	61%	40%
2007	6%	0%	34%	-23%	4%	11%	12%	10%
2008	3%	15%	-5%	1%	6%	4%	-12%	-3%
2009	9%	-1%	-5%	-12%	10%	11%	1%	20%
2010	5%	-9%	39%	-13%	6%	7%	-15%	-23%
2011	-4%	6%	5%	2%	-13%	8%	-11%	-9%

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.iso.org

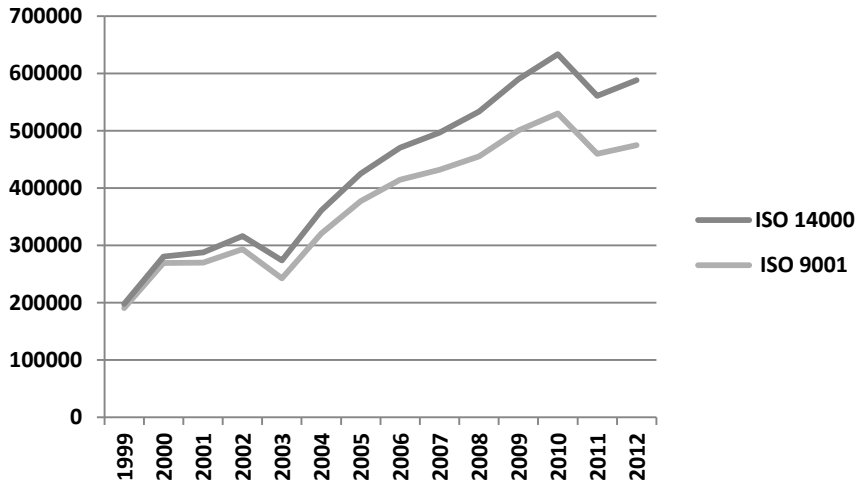
Pomimo tego, że często podkreślane jest, że na certyfikację nie miał wpływu kryzys gospodarczy w ostatnich latach, jednak widać jego skutki patrząc na dane z ostatnich lat. Kryzys zapoczątkowany w roku 2007 mógł być jedną z przyczyn zmniejszenia się liczby nadawanych certyfikatów według normy ISO 9001 w latach 2008 i 2009 (tabela 10.1).

Pierwsze spadki w ilościach certyfikatów pojawiły się jednak znacznie przed kryzysem gospodarczym. Mimo tego, że pierwszy spadek odnotowany został w roku 2000 w Afryce, to największe załamanie w ilościach certyfikatów nastąpiło w roku 2003, gdy ilość certyfikatów wg ISO 9001 spadła o 11% a poza Azją Wschodnią, odnotowującą niewielki przyrost, nastąpił jedynie spadek (tabela 10.2).

10.3 NORMY ISO SERII 9000 W EUROPIE

Rozwarstwianie związane, m.in. ze zróżnicowanym poziomem rozwoju widać także na tle krajów Europy. Im bardziej rozwinięte kraje, tym mniejszym jest odnotowywany w ostatnich latach wzrost w ilości certyfikatów. Jednak większość krajów odnotowało w latach 2008-2010 przyrost, niezależnie czy tendencja była w poprzednich latach rosnąca czy malejąca. Przyczyną tej zmienności mogło być wprowadzenie nowej normy ISO 9001:2008. Zakładając, że liczba certyfikowanych organizacji podlega wahaniom ze względu na modę na dany certyfikat, wprowadzenie nowej normy mogło po części przyczynić się do ponownego zainteresowania się samą certyfikacją. Porównując te dane do ilości certyfikatów wg ISO serii 14000 także można zauważyć wzrost we wcześniej wspomnianym okresie (tabela 10.3).

Obserwując sposób zmieniania się ilości nadawanych certyfikatów można zauważyć, że wahania te nie są powiązane z tylko jednym certyfikatem. Jak przedstawiono na rys. 10.2 charakterystyczne nagłe wzrosty oraz spadki są odnotowywane w przypadku obu przedstawionych norm w sposób bardzo zbliżony.



Rys. 10.2 Zmienność tendencji dla certyfikatów ISO 9001 i ISO 14000 w Europie w latach 1999-2012

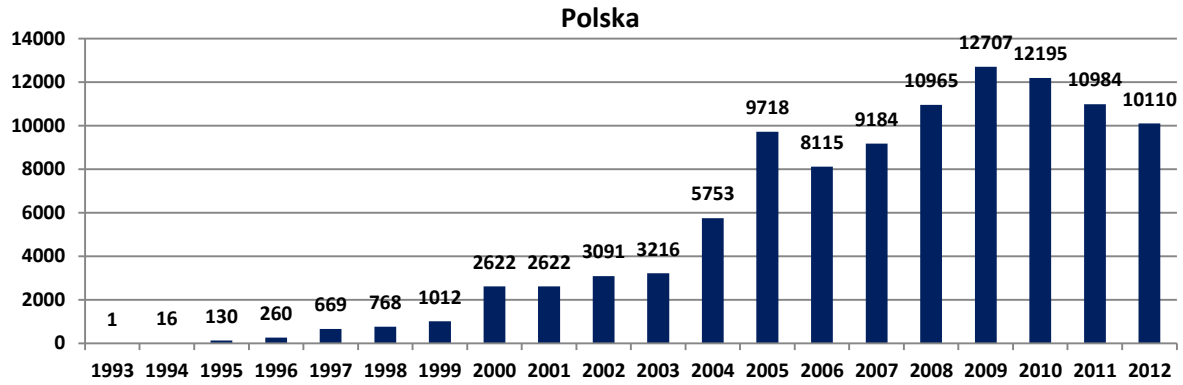
Źródło: opracowanie własne na podstawie www.iso.org

Tabela 10.3 Ilość certyfikatów wg ISO 9001 w Europie w latach 1993-2012

Rok: / Nazwa kraju w języku angielskim / Liczba przyznanych certyfikatów	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
	37779	55400	92611	109961	145674	166255	190247	269332	269648	292878	242455	320748	377172	414208	431479	455303	500286	530039	459367	474574
Albania								1	1	2	2	6	11	28	21	43	155	52	164	154
Andorra							1	5	5	3	1	1	6	12	26	33	22	27	28	30
Armenia							4	3	3	12	19	26	55	34	79	68	78	61	35	26
Austria	200	434	1133	1824	2627	3245	3428	4300	4300	4064	2809	3249	3568	3806	4203	4272	4237	5161	4138	5281
Azerbaijan							1	1	1	1	2	203	213	171	95	153	148	103	122	184
Belarus					6	14	26	38	38	115	102	447	658	882	1008	1749	2094	151	171	170
Belgium	464	839	1786	1871	3042	3176	3495	4570	4570	4725	3167	4471	4810	3865	4822	4875	3990	3715	3207	3915
Bosnia and Herzegovina					2	10	34	57	57	62	47	209	259	242	852	811	909	944	1110	1219
Bulgaria			3	14	42	96	199	469	469	629	842	1685	2220	3097	4663	5323	5322	6288	5001	6090
Croatia		2	22	38	96	121	336	415	415	990	580	966	1273	1876	2073	2102	2367	2102	2117	2614
Cyprus	1	5	7	11	42	62	184	334	334	352	314	521	589	683	440	555	677	645	742	796
Czech Republic	18	47	180	866	746	1443	1503	5627	5627	8489	2565	10783	12343	12811	10458	10089	18031	16242	12997	10686
Denmark	608	906	1184	1187	1902	2200	1962	2361	2361	1909	935	1050	1219	1442	1794	1574	1443	1856	1405	2780
Estonia		1	1	4	1	26	77	202	202	261	261	438	489	527	625	998	746	773	835	880
Finland	324	486	772	951	1445	1450	2105	1870	1870	1822	1801	1784	1914	1955	1804	1975	2241	2147	2565	2601
France	1586	3159	5536	8079	11020	14494	18628	20699	20699	19820	15073	21769	21780	21849	22981	23837	28065	29718	29215	31611
Georgia							2	265	7	8	7	20	24	52	88	107	114	72	77	79
Germany	1514	3470	10286	12979	20656	24955	30950	41629	41629	35802	23998	26654	39819	46458	45195	48124	47166	50483	49540	51809
Gibraltar (UK)							1	1	1	25	28	47	55	49	29	30	32	28	28	26
Greece	46	90	248	348	682	764	1010	2325	2325	3189	1685	2572	3255	4753	5132	6747	5014	4132	4168	4873
Hungary	23	58	109	423	1341	1660	3282	6362	6362	9254	2750	10207	15464	15008	10473	10187	7122	8083	6825	7566
Iceland	3	4	12	44	59	62	78	80	80	87	25	28	19	13	16	20	22	29	35	45
Ireland	893	1132	1647	2056	2534	2854	3103	3700	3700	2845	1132	1643	2055	2225	1999	2217	2136	2159	1875	2331
Italy	864	2608	4884	7321	12134	18995	21569	48109	48109	61212	64120	84485	98028	105759	115569	118109	130066	138892	141121	137590
Latvia					1	14	79	87	87	91	73	484	501	625	742	900	708	809	787	793
Liechtenstein		14	19	5	3	85	111	71	71	71	60	71	75	81	99	170	73	78	64	71
Lithuania			2	3	29	40	91	202	202	280	324	487	521	697	809	815	1111	1207	1168	1065
Luxembourg		30	21	48	89	106	133	108	108	148	110	108	147	185	197	248	247	107	156	165
Macedonia				1	3	8	21	46	89	50										
Malta		1	1	12	28	45	49	56	203	222	204	230	302	342	349	355	420	476	487	442
Moldova						6	10	14	7	15	15	26	33	41	93	98	167	82	86	111
Monaco		1	2	5	10	22	20	29	26	26	27	45	22	37	54	36	39	25	33	33
Montenegro															33	116	86	157	86	102
Netherlands	1502	2718	5284	7986	10380	10979	10629	12745	12745	11198	9987	6402	9160	10922	10923	11957	12560	11218	11072	11417
Norway	172	450	890	1109	1273	1503	1569	1703	1703	1844	1171	1368	1410	1462	1703	1666	1831	1842	1756	1589
Poland	1	16	130	360	669	768	1812	2822	2822	2093	3206	5743	9718	8815	9184	10965	12707	12595	10984	10189
Portugal	85	181	389	535	819	944	1131	2474	2474	3561	3417	4731	5620	5851	5283	5128	5091	5488	4638	6050
Romania		8	42	61	214	259	406	1670	1670	2403	2052	5183	6097	9428	9633	10737	13865	16260	14345	18399
Russian Federation	5	8	22	56	95	132	541	1517	1517	1780	962	1816	4883	6094	11527	16091	43152	52265	13398	12493
San Marino Republic of						10	19	25	30			18	18	24	35	36	42	30	37	39
Serbia											103			155	1987	2691	2783	1790	3238	3066
Serbia and Montenegro												696	1269							
Slovakia	5	11	59	135	404	535	560	827	827	1544	1148	2908	3550	2995	2940	3456	3425	3895	3787	4283
Slovenia	86	43	99	152	387	502	521	1026	1026	979	865	1811	2114	2182	1886	1945	1688	1701	1658	1614
Spain	220	586	1402	2496	4268	6412	8699	17749	17749	28690	31836	40972	47445	57553	65182	68780	99578	99858	93557	94438
Sweden	365	688	1895	3011	2789	3489	3786	4552	4552	4039	3107	8687	4744	4870	5211	5377	5346	5687	4901	4846
Switzerland	569	945	2065	3701	4651	6426	7128	8005	8005	10299	8300	11540	12413	10984	10877	11724	11583	12113	10182	11548
The former Yugoslav Republic of Macedonia											47	133	154	217	255	271	295	333	290	482
Turkey	65	106	474	606	1284	1607	1672	2449	2449	3941	3248	5069	10929	12150	12852	16217	13705	10680	9446	7759
Yugoslav Republic	1	1		8	136	188	255	14	269	893										
Ukraine	1	4	8	14	30	56	82		66760	60960	308	934	1375	1808	2150	2453	3252	2592	3207	1091
United Kingdom	28096	36825	52595	58099	56098	58863	63760	66760	114	405	45465	50884	45612	45969	35167	41150	41393	44849	41564	44670

10.4 NORMY ISO SERII 9000 W POLSCE

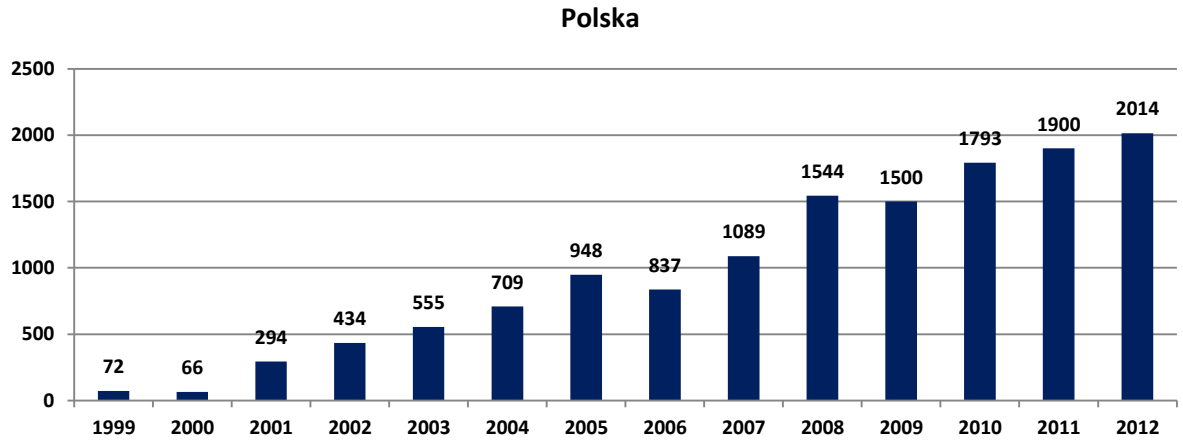
W Polsce największe zainteresowanie certyfikatami wg normy ISO 9001 pojawiło się około roku 2005. Był to pierwszy większy „skok" w tej dziedzinie, pomimo faktu, że pierwsze certyfikaty ISO 9001 pojawiły się w Polsce na początku lat 90-tych. W kolejnych latach, aż do 2009 roku wyraźnie można zaobserwować stały przyrost ilości certyfikatów w kraju (rys. 10.3). Jednak po roku 2009 widać tendencję malejącą. Może być to odzwierciedleniem opóźnionej reakcji na światowy kryzys gospodarczy.



Rys. 10.3 Ilość certyfikatów wg ISO 9001 w Polsce w latach 1993-2012

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.iso.org

Warto jednak zauważyć inną zależność. W przypadku zmienności ilości certyfikatów nie można mówić, że ich ilość spada we wszystkich grupach, lub we wszystkich osiągnęło pewnego rodzaju nasycenie. Dla grupy norm ISO serii 14000 odnotowywany jest stały przyrost certyfikatów od roku 1999 do 2012, z niewielkim wahaniem w roku 2006 (rys. 10.4).



Rys. 10.4 Ilość certyfikatów wg ISO 14001 w Polsce w latach 1999-2012

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.iso.org

Wg ostatnich pełnych danych, tj. z 2012 roku w Polsce nadano 10110 certyfikatów na zgodność z ISO 9001, z czego około 60% powiązane jest z przemysłem. Największy przyrost

zauważyć można w produkcji wyrobów z metali i wyrobów metalowych, jest to prawie 10%, w odniesieniu do ilości wszystkich certyfikatów nadanych w Polsce w danym roku (tabela 10.4).

Tabela 10.4 Ilość certyfikatów wg ISO 9001 dla przemysłu w Polsce w roku 2012 z podziałem na branże

Dziedzina	Ilość certyfikatów - 2012	Udział %
Rolnictwo, rybołówstwo i leśnictwo	15	0,15%
Górnictwo i kopalnictwo	34	0,34%
Produkty spożywcze , napoje i wyroby tytoniowe	262	2,59%
Tkaniny i wyroby tekstylne	69	0,68%
Skóry i wyroby skórzane	11	0,11%
Produkcja drewna i wyrobów z drewna	43	0,43%
Przemysł papierniczy	82	0,81%
Wydawnictwa	6	0,06%
Drukarnie	93	0,92%
Produkcja koksu i produktów rafinacji ropy naftowej	15	0,15%
Paliwo jądrowe	1	0,01%
Chemikalia, produkty chemiczne i włókna	180	1,78%
Farmaceutyki	25	0,25%
Wyroby z gumy i tworzyw sztucznych	450	4,45%
Niemetalowe produkty mineralne	90	0,89%
Beton, cement, wapno, gips itp.	65	0,64%
Podstawowe wyroby z metali i wyrobów metalowych	946	9,36%
Maszyny i urządzenia	382	3,78%
Urządzenia elektryczne i optyczne	393	3,89%
Okrętownictwo	19	0,19%
Lotnictwo	24	0,24%
Pozostały sprzęt transportowy	85	0,84%
Działalność produkcyjna, gdzie indziej niesklasyfikowana	32	0,32%
Recykling	26	0,26%
Dostaw energii elektrycznej	24	0,24%
Dostaw gazu	5	0,05%
Wodociągi	61	0,60%
Budownictwo	376	3,72%
Handel detaliczny i hurtowy, naprawy pojazdów echanicznych	539	5,33%
Hotele i restauracje	8	0,08%
Transport, gospodarka magazynowa i łączność	292	2,89%
Pośrednictwo finansowe, obsługa nieruchomości	48	0,47%
Technologia informacyjna	133	1,32%
Inne	451	4,46%
Administracja publiczna	204	2,02%
Edukacja	107	1,06%
Zdrowie i opieka społeczna	462	4,57%

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.iso.org

10.5 TRENDY W ROZWOJU CERTYFIKACJI

Mimo stałego wzrostu zainteresowania certyfikatami, zmienia się podejście do samego ich posiadania. Bardzo często motorem napędowym do recertyfikacji, są nie tylko wymagania dostawców, czy pojawianie się nowych norm, ale przede wszystkim sytuacja gospodarcza na świecie. Bardzo często pojawia się także element pewnej mody – w zależności od tego, na co kładziony jest nacisk w danym okresie. W tabeli 10.5 zestawiono zmiany w ilościach

certyfikatów na świecie, w Europie i Polsce. Można zauważyć, że bardzo często wahania w ilościach certyfikatów na świecie – mimo stałego przyrostu ich ilości, znalazły swoje odzwierciedlenie, zarówno w ilościach certyfikatów w Europie, jak i w Polsce.

Tabela 10.5 Porównanie zmian w ilościach nadawanych certyfikatów wg ISO 9001 na świecie, w Europie oraz w Polsce w latach 1993-2012

Rok	Świat	Europa	Polska
1993	46571	37779	1
1994	70364	55400	16
1995	127348	92611	130
1996	162700	109961	260
1997	223298	143674	669
1998	271846	166255	768
1999	343641	190247	1012
2000	457833	269332	2622
2001	510349	269648	2622
2002	561766	292878	3091
2003	497919	242455	3216
2004	660132	320748	5753
2005	773843	377172	9718
2006	896905	414208	8115
2007	951486	431479	9184
2008	980322	455303	10965
2009	1063751	500286	12707
2010	1118510	530039	12195
2011	1079228	459367	10984
2012	1101272	474574	10110

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.iso.org

Warto także zwrócić uwagę, że nie tylko w przedsiębiorstwach, ale i instytucjach wzrasta świadomość związana z certyfikacją. Coraz częściej certyfikacja nie jest przeprowadzana „na wszystko", ale dopasowywana do określonych potrzeb. Certyfikaty są dobierane do specyfiki branży, oraz możliwości ich zastosowania w konkretnym przypadku. Elementem, nadal możliwym do doskonalenia, jest właściwe przeprowadzanie audytów, które są silnie uzależnione, nie tylko od jednostek przeprowadzających audyty, ale także od przedsiębiorstw. Chodzi o zrozumienie, że audyt certyfikacyjny ma nie tylko wytykać błędów, ale wpływać na doskonalenie funkcjonowania całej organizacji.

LITERATURA

1. Biały W., Innowacyjne narzędzia do wyznaczania właściwości mechanicznych węgla, Przegląd Górniczy nr 6/2013, s. 17-26.
2. Biały W., New devices used in determining and assessing mechanical characteristics of coal, 13th SGEM GeoConference on Science and Technologies In Geology, Exploration and Mining, SGEM 2013 Conference Proceedings, Bułgaria 2013, vol. 1, s. 547-554.
3. Gajdzik B., Sitko J., An analysis of the causes of complaints about steel sheets in metallurgical product quality management systems, Metalurgija 2014, vol. 53, s. 135-138.

4. Ligarski M. J., Normy ISO serii 9000 w polskich organizacjach – historia i perspektywy, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej Organizacja i Zarządzanie, Gliwice, 2002, z. 12, s. 153-159.
5. Ligarski M. J., Podejście systemowe do zarządzania jakością w organizacji, Monografia, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.
6. Ligarski M. J., Problem identification method in certified quality management systems, Quality & Quantity, 2012, vol. 46, p. 315-321.
7. Midor K., An innovative approach to the evaluation of a quality management system in a production enterprise, Scientific Journals Maritime University of Szczecin, 2013, nr 34, s. 73-79.
8. Midor K., Metody zarządzania jakością w systemie WCM, studium przypadku, w: Zarządzanie jakością wybranych procesów. Praca zbiorowa pod red. J. Żuchowskiego, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji w Radomiu 2010, nr 1, s. 116-136.
9. Molenda M., Effectiveness of planning internal audits of the quality system, Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Szczecinie, Szczecin, 2012, nr 32, s. 48-54.
10. Pacana A., Stadnicka D., Systemy zarządzania jakością zgodne z ISO 9001, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2009.
11. Pater R., Skica T., Skutki kryzysu gospodarczego lat 2007-2009 dla sfery realnej polskiej gospodarki na tle Unii Europejskiej, Barometr Regionalny Nr 1(23) 2011, strona: http://br.wszia.edu.pl/zeszyty/23_2011.html.
12. Sitko J., Basics of control system material in iron found, Archive of Foundry Engineering, 2011 vol. 11, s. 189-192.
13. Skotnicka-Zasadzień B., Application of quality engineering elements for the improvement of production processes - case study, in: International Conference on Industrial Engineering and Management Science. ICIEMS 2013, Shanghai, China, September 28-29, 2013**.** s. 362-368.
14. Skotnicka-Zasadzień B., Biały W., Analiza możliwości wykorzystania narzędzia Pareto-Lorenza do oceny awaryjności urządzeń górniczych, Eksploatacja i Niezawodność**,** 2011 nr 3, s. 51-55.
15. Strona internetowa Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej: International Organization for Standardization: http://www.iso.org
16. Wolniak R., *Parametryzacja kryteriów oceny poziomu dojrzałości systemu zarządzania jakością*, Monografia, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.
17. Wolniak R., *The assessment of significance of benefits gained from the improvement of quality management systems in Polish organizations*, Quality & Quantity, 2013, vol. 47, p. 515-528.
18. Zasadzień M., An analysis of crucial machines' failure frequency from the point of view of co-operation between production departments and maintenance teams. [in:] Borkowski S., Krynke M. (ed.): Estimation and operating improvement. University of Maribor, Celje 2013.

19. 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, s. 119-124.

ZMIENNOŚĆ TRENDÓW W CERTYFIKACJI WG ISO 9001 NA ŚWIECIE I W POLSCE

Streszczenie: *W artykule zaprezentowano dane dotyczące ilości certyfikowanych systemów zarządzania na świecie, w Europie i w Polsce. Szczególną uwagę zwrócono na zmianę ilości certyfikatów zgodnych z wymaganiami normy ISO 9001. Podjęto próbę opisania trendów w rozwoju certyfikacji na świecie i w Polsce. Przedstawiono także możliwe przyczyny występowania wahań w ilościach nadawanych certyfikatów według ISO 9001. W ostatniej części opracowania przedstawiono porównanie zachodzących zmian oraz opis trendów.*

Słowa kluczowe*: certyfikacja, ISO 9001, systemy zarządzania jakością*

VARIABILITY OF TRENDS IN CERTIFICATION ACCORDING TO ISO 9001 IN POLAND AND WORLDWIDE

Abstract: *The article presents data on the quantities certificated management systems in the world, Europe and Poland. Special attention was paid to the change in the number of certificates complying with the requirements of ISO 9001. Attempt was made to describe the trend in the development of certification of the world and in Poland. Presented are also possibilities causes of fluctuations in the quantity certification according to ISO 9001. In the last part of the paper presents a comparison of change and a description of trends.*

Key words: *certification, ISO 9001, quality management systems*

mgr inż. Agata JUSZCZAK, dr hab. inż. Mariusz J. LIGARSKI, prof. Pol. Śl.
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: Agata.Juszczak@polsl.pl; Mariusz.Ligarski@pols.pl

11

BADANIE WPŁYWU SYSTEMU ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ NA KONKURENCYJNOŚĆ MSP

11.1 WPROWADZENIE

Przemiany gospodarcze zachodzące w wyniku przyłączenia Polski do Unii Europejskiej, ukierunkowane są na pełne wprowadzenie gospodarki rynkowej – czyli gospodarki, w której istnieją rynki na wszystkie czynniki produkcji (kapitał, praca, ziemia), kwalifikowane kadry i artykuły konsumpcyjne. W efekcie tych przemian podmioty czynnie uczestniczące w rynku, w celu uzyskania oraz zapewnienia sobie stabilnej pozycji, jak również nadążenia za internacjonalizacją i globalizacją gospodarki, stają przed koniecznością wytyczania i równoczesnego wdrażania strategii konkurencyjnych. Co istotne, podmioty gospodarcze uczestniczące w takim systemie muszą efektywnie wykorzystywać zasoby, zarówno rzeczowe, finansowe, ludzkie, jak również nieustannie prowadzić badania rynku. Całokształt tych działań powoduje stałą ewolucję przedsiębiorstwa [2]. Egzystencja przedsiębiorstwa na rynku uzależniona jest bezpośrednio od klienta. To klient jest odbiorcą dóbr czy usług wytwarzanych przez producenta. Dlatego koniecznym staje się określenie, zarówno jego potrzeb, jak również zdefiniowanie wszelkich procesów bezpośrednio z nim związanych. Jednym z uniwersalnych narzędzi wykorzystywanych przez przedsiębiorstwa do zdefiniowania i uporządkowania procesów w organizacji oraz ukierunkowania ich bezpośrednio na klienta, jest system zarządzania jakością zgodny z wymaganiami normy ISO 9001. System ten stanowi integralny element systemu zarządzania przedsiębiorstwem. Dobry system zarządzania jakością budowany jest z wykorzystaniem dobrych praktyk stosowanych w organizacji. Zadaniem systemu jest wspieranie pozytywnych zjawisk w organizacji, a zjawiska negatywne powinny być stopniowo usuwane [8]. Identyfikacja procesów w przedsiębiorstwie stanowi obszar do wdrożenia optymalizacji działań podejmowanych w procesach związanych z działalnością przedsiębiorstwa. Pozwala wyeliminować czynności zbędne, natomiast wskazuje obszary do doskonalenia, ze szczególnym uwzględnieniem procesów związanych bezpośrednio z obsługa klienta. Co najważniejsze, system zarządzania jakością porządkuje procesy i nadaje im określoną hierarchię, odnoszącą się do ich zakresu bezpośredniego oddziaływania na produkowane dobra czy usługi. Po zdefiniowaniu procesów bardzo ważne jest właściwe powiązanie procesów oraz określenie między nimi relacji [6]. Przeprowadzono wiele badań dotyczących systemu zarządzania jakością, jako całości [8, 6, 5], jak również poszczególnych jego elementów [7, 4, 9].

Celem artykułu jest zaprezentowanie preferencji konsumenckich przy wyborze produktu, oraz określenie wpływu, jaki system zarządzania jakością wywiera na podejmowane przez odbiorców decyzje, a tym samym na konkurencyjność przedsiębiorstwa.

11.2 ROLA SEKTORA MSP W GOSPODARCE POLSKIEJ

Jak podaje Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości w „Raporcie o stanie małych i średnich w Polsce w latach 2011-2012", w naszym kraju funkcjonuje 1,8 mln przedsiębiorstw, z czego większość, bo aż 99,8% to podmioty sektora MSP [10]. Rozwój tego sektora nastąpił po roku 1989 w efekcie wprowadzenia ustawy o swobodnej działalności gospodarczej. W rozwoju sektora MSP wyodrębnia się trzy fazy ekspansji: do 1989 r. faza ekspansji (faza wstępnego rozwoju), faza druga 1989-1994 r. (faza eksplozji przedsiębiorczości), faza trzecia (faza samoregulacji rynkowej) od roku 1995 [11]. Poszukując zatem związków między działalnością małych i średnich przedsiębiorstw, a działaniem całej gospodarki należy zwrócić uwagę na obszary oddziaływania MSP. Do najważniejszych z nich należą:

- zapewnienie funkcjonowania mechanizmu rynkowego,
- ożywianie wzrostu produkcji,
- wypełnianie luk w podaży zwłaszcza produktów jednostkowych,
- napędzanie inwestycji,
- przeciwdziałanie bezrobociu oraz udział w wytwarzaniu dużej części PKB.

Nie należy pomijać też funkcji społecznych jakie spełnia sektor MSP:

- powstanie i utrwalenie klasy średniej,
- stabilizowanie struktury społecznej i mechanizmów demokratycznych,
- upowszechnianie przedsiębiorczości działań pożądanych z punktu widzenia rozwoju społeczno-gospodarczego.

11.3 WPŁYW MSP NA ROZWÓJ REGIONÓW

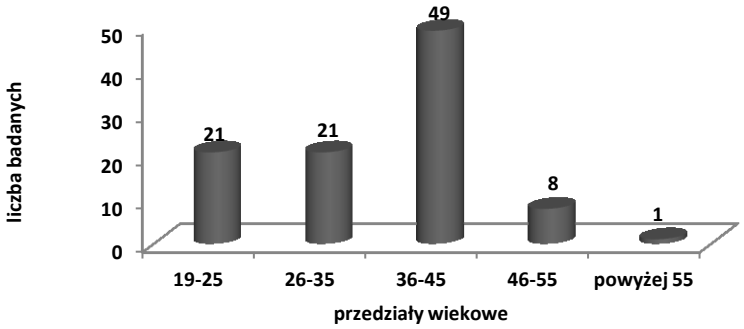
Małe i średnie przedsiębiorstwa z uwzględnieniem najmniejszych podmiotów odgrywają niebagatelną rolę w rozwoju regionalnym Polski. Największa grupę MSP stanowią najmniejsze podmioty i to właśnie one cechują się największa swobodą lokalizacyjną. Działalność mikroprzedsiębiorstw obejmuje swoim zasięgiem całą Polskę, podczas gdy małe i średnie przedsiębiorstwa skupiają swoją działalność na niewielkiej liczbie województw. Wydaje się, że przyczyną takiej tendencji jest profil działalności prowadzonej przez firmy tej wielkości, gdyż wymaga ona szerszego współdziałania z przedsiębiorstwami średnimi i dużymi, w porównaniu z działalnością najmniejszych przedsiębiorstw. Rozwój regionów wiejskich bezpośrednio uzależniony jest od przedsiębiorstw MSP, to właśnie one umożliwiają dyfuzję innowacji w wyniku wprowadzania nowoczesnej technologii produkcji, zmiany w organizacji produkcji, wprowadzenia nowego dobra czy usługi [1]. Przedsiębiorstwa MSP w województwach, których dużą część obszaru zajmują tereny rolnicze ukierunkowane są na produkcję dostosowaną do potrzeb rynku lokalnego. W województwach o wysokim stopniu zurbanizowania i uprzemysłowienia duże przedsiębiorstwa dają im możliwość prowadzenia działalności, wykraczającej poza obręb lokalny (niejednokrotnie przedsiębiorstwa te działają na rynku międzynarodowym). Dzięki tego rodzaju współpracy przedsiębiorstwa MSP mogą poszerzyć zasięg swojej działalności, umocnić swoją pozycję. Taka sytuacja wymusza na podmiotach tego sektora działania w kierunku zachowania dynamiki wzrostu, jak również inwestycje we wprowadzanie nowoczesnych technologii wytwarzania.

11.4 WARUNKI FUNKCJONOWANIA PRZEDSIĘBIORSTW W POLSCE

Poziom rozwoju, jak również perspektywy przedsiębiorstw w gospodarce uzależnione są bezpośrednio od otoczenia w jakim funkcjonują. Otoczenie stwarza warunki zarówno czasowe, jak i przestrzenne (warunki ramowe), w których podmiot funkcjonując pokonuje bariery oraz zagrożenia. W gospodarce polskiej występują swoiste warunki rozwoju podmiotów MSP, będące efektem krótkiego ich istnienia na rynku, jak również ich uzależnienia od rynków lokalnych. Należy zauważyć, iż obecnie przedsiębiorstwa funkcjonują w otoczeniu burzliwym, wywierającym znaczny wpływ na działalność podmiotów gospodarczych. Zatem przedsiębiorstwa chcące utrzymać się na rynku, stają przed koniecznością prowadzenia działań dostosowawczych, zarówno w zakresie wprowadzania nowych technologii, zdobywania wiedzy, wdrażania innowacji produktowych i procesowych, jak i wprowadzania zmian w zarządzaniu organizacją. Nie należy zapominać o rosnących wymogach konkurencyjnych, jak również stale rosnącym natężeniu konkurencji. Wzrost konkurencji, zmiany w normach, wytycznych i standardach spowodowane integracją Polski z Unią Europejską wymusiły zmiany w podejściu do zarządzania, ukierunkowane głównie na przełamywanie barier finansowych, mentalnościowych, prawnych, informacyjno-technicznych oraz konkurencyjnych. Jak podają autorzy w literaturze przedmiotu, przedsiębiorstwa sektora MSP nie posiadają dostatecznej wiedzy z zakresu otoczenia biznesowego, co jest spowodowane trudnościami w dostępie do informacji o partnerach zagranicznych. Tymczasem następuje wzrost poziomu konkurencji na rynkach lokalnych, rosną wymogi konsumenckie (tworząc tym samym nową barierę – popytową) przy wyborze dobra lub usługi potęgowany przez stale postępującą globalizację.

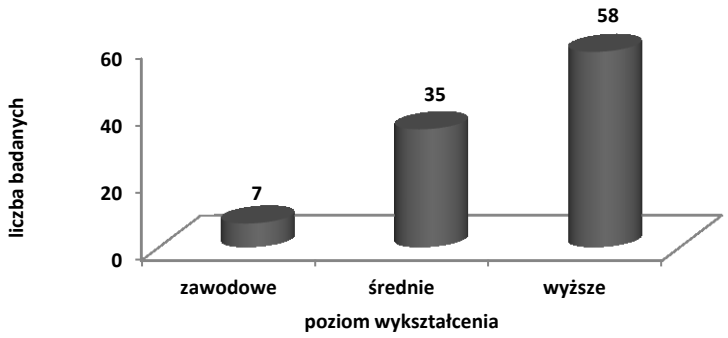
11.5 WPŁYW SYSTEMU ZARZĄDZANIA JAKOŚCIA NA KONKURENCYJNOŚĆ MSP – WYNIKI BADANIA ANKIETOWEGO

W celu pozyskania informacji potrzebnych do określenia wpływu systemu zarządzania jakością na konkurencyjność przedsiębiorstw sektora MSP wykorzystano badanie ankietowe. Badania ankietowe są z pewnością najpopularniejszym instrumentem używanym do zbierania informacji źródłowej [3]. Respondenci odpowiadali na ankietę anonimowo. Ankieta skierowana była do działów zaopatrzenia przedsiębiorstw, będących kontrahentami przedsiębiorstw z branży wodno-kanalizacyjnej. Ankieta została dostarczona do badanych przedsiębiorstw za pomocą poczty e-mail. Prośbę (za pośrednictwem poczty e-mail) o wypełnienie ankiety skierowano do 480 przedsiębiorstw. Na ankietę odpowiedziało zaledwie 18 przedsiębiorstw. W celu uzyskania większej liczby danych przeprowadzono z przedsiębiorstwami rozmowy telefoniczne mające na celu przekonanie ich do wypełnienia ankiety. Po otrzymaniu 100 ankiet zaprzestano wykonywania połączeń. Na zadane respondentom pytanie: czy mieli kontakt z systemami zarządzania jakością według wymagań normy ISO 9001, 100% badanych zadeklarowało taki kontakt. W badaniu wzięło udział 77 mężczyzn i 13 kobiet. Na wykresie (rys. 11.1), przedstawiono strukturę badanych z podziałem ze względu na wiek.



Rys. 11.1 Struktura badanych ze względu na wiek

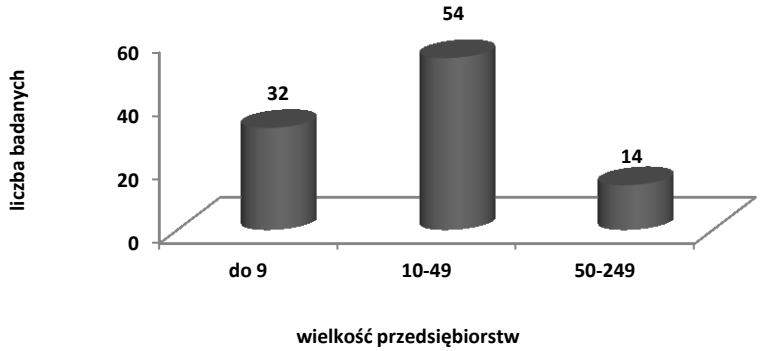
Jak wynika z powyższego wykresu dominującą grupę stanowią pracownicy w przedziale wiekowym 36-45 lat (49%), taki sam udział procentowy (21%) odnotowano w przedziałach 19-25 oraz 26-35, osoby powyżej 46 roku życia stanowiły 9% badanych. Pozyskane dane wskazują jednoznacznie, ze w branży wodno-kanalizacyjnej w działach zakupów zatrudniane są osoby doświadczone zawodowo, jednakże w miarę młode. Tylko 1 osoba z badanych znajduje się w przedziale wiekowym powyżej 55 lat. Przedsiębiorcy zatrudniając pracowników do działu zakupów, muszą brać pod uwagę takie cechy jak: kreatywność, zdolność do ciężkiej pracy umysłowej oraz asertywność.



Rys. 11.2 Struktura badanych ze względu na wykształcenie

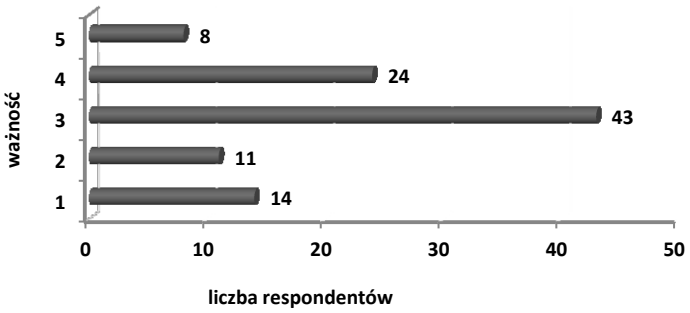
Wykres (rys. 11.2), przedstawia strukturę badanych pod względem wykształcenia. Prawie 60% badanych posiada wykształcenie wyższe. Struktura zatrudnienia określa wymagania, jakie zazwyczaj stawiane są pracownikom biurowym, wynika również ze zmian proporcji w wykształceniu. Niewątpliwie osoby wykształcone, elokwentne, posiadające określony zasób wiedzy maja większe szanse na zatrudnienie w działach decyzyjnych. Taka postawa zarządzających wskazuje na staranny dobór kadry zatrudnianej w działach odpowiedzialnych za zakupy w przedsiębiorstwach. Tym samym wskazuje na ich dbałość o interesy przedsiębiorstwa.

Wykres (rys. 11.3), pokazuje podział grupy badanej ze względu na wielkość przedsiębiorstw. Zauważyć można, jak duża grupę stanowią małe przedsiębiorstwa (54%), mikroprzedsiębiorstwa (32%), przedsiębiorstwa średnie to zaledwie 14%. Wykres stanowi odzwierciedlenie struktury przedsiębiorstw sektora MSP.



Rys. 11.3 Struktura badanych ze względu na wielkość przedsiębiorstwa

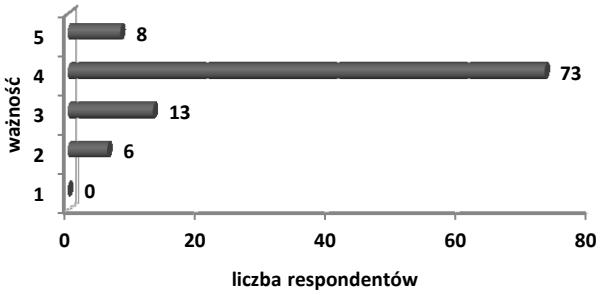
Kolejne pytanie poprzedzone pytaniem o kontakt z systemami zarządzania jakością w oparciu o wymagania normy ISO 9001 (100% badanych odpowiedziało, ze miało kontakt) dotyczyło określenia wpływu wdrożonego systemu zarządzania jakością na wybór produktu (rys. 11.4).



Rys. 11.4 Wpływ wdrożonego systemu zarządzania jakością na wybór produktu

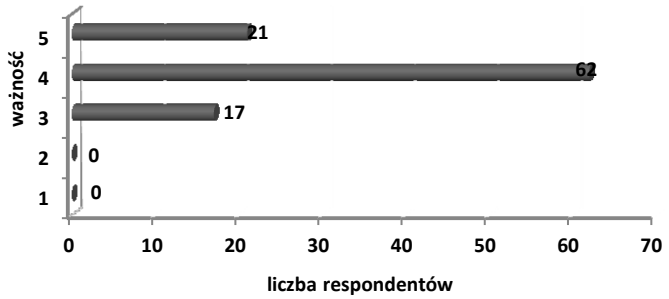
Zaprezentowane na wykresie (rys. 11.4), dane wskazują, że zaledwie dla 8% badanych system zarządzania jakością ma decydujące znaczenie o wyborze produktu, dla 24% jest to znaczący czynnik, 43% zwraca uwagę na tę kwestię przy wyborze, natomiast dla 25% badanych ma to nikłe znaczenie, bądź nie wpływa wcale na podejmowane decyzje. Jak wynika z uzyskanych odpowiedzi, najwyraźniej odbiorcom system zarządzania jakością nie kojarzy się w dostatecznym stopniu z oferowanym przez dostawcę produktem, jest to zapewne wynik niedostatecznej znajomości systemów zarządzania jakością.

Kolejnym pytaniem skierowanym do respondentów było pytanie o wpływ na wybór produktu posiadanych przez producenta certyfikatów (wyniki zaprezentowano na wykresie – rys. 11.5). Jak wynika z uzyskanych odpowiedzi dla 8% respondentów certyfikaty posiadane przez producenta stanową najważniejszy czynnik decydujący o wyborze produktu, dla aż 73 % są elementem skłaniającym do wyboru określonego dostawcy, dla 13% są istotne, zaledwie 6% uważa je za mało istotne. Posiadane przez przedsiębiorstwo certyfikaty dają odbiorcy gwarancję prawidłowego wykonania oferowanego produktu, jak również wskazują na dbałość o klienta. Producent przeprowadzając badania stara się wyeliminować zagrożenie, jakim jest nieprawidłowe wytworzenie dobra, tym samym gwarantuje jakość produktu.



Rys. 11.5 Wpływ posiadanych certyfikatów dostawcy na wybór produktu

Odpowiedzi uzyskane na pytanie o wpływ opinii o przedsiębiorstwie na wybór dostawcy obrazuje wykres (rys. 11.6).



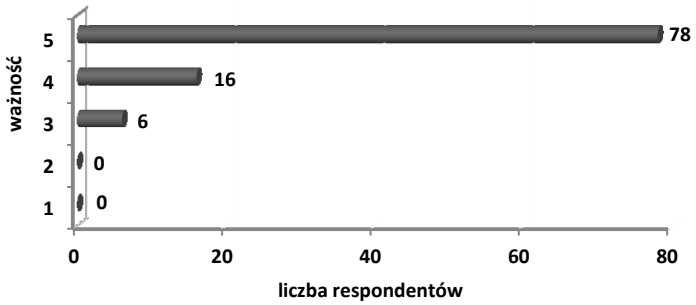
Rys. 11.6 Wpływ opinii o przedsiębiorstwie na wybór produktu

Na wysokim (62%) i bardzo wysokim poziomie (21%) kształtuje się wpływ opinii o przedsiębiorstwie na wybór produktu. Zaledwie 17% respondentów określiło ważność tego czynnika na poziomie 3 (czyli bardzo neutralnym), zauważyć należy, że każdy z badanych sugeruje się w większym, lub mniejszym stopniu opinią o potencjalnym dostawcy. Dobra opinia buduje wśród odbiorców pozytywny wizerunek przedsiębiorstwa, tym samym wskazuje na jego wiarygodność, jak również umacnia pozycję przedsiębiorstwa na rynku.

Pytanie o wpływ informacji na wybór produktu ujawniło, jak ważnym czynnikiem dotyczącym konkurencyjności przedsiębiorstwa jest przystępny, a zarazem konkretny i wyczerpujący sposób przedstawienia informacji o produkcie, zwłaszcza w zakresie dotyczącym możliwości technicznych, jak również sposobu użytkowania i ewentualnych serwisów pogwarancyjnych. Metoda przekazywania informacji to element umożliwiający uzyskanie przewagi konkurencyjnej nad przedsiębiorstwami oferującymi podobne urządzania. Co istotne, zaledwie dla 6% badanych to czynnik osiągający ważność 3, dla 16% ważność 4 i aż dla 78 % stanowiący bezpośrednią determinantę wyboru (rys. 11.7). Zatem zdolność przekazania przez podmiot istotnych informacji, w sposób wzbudzający zainteresowanie u odbiorcy stanowi bodziec wyzwalający chęć zakupu wskazanego produktu.

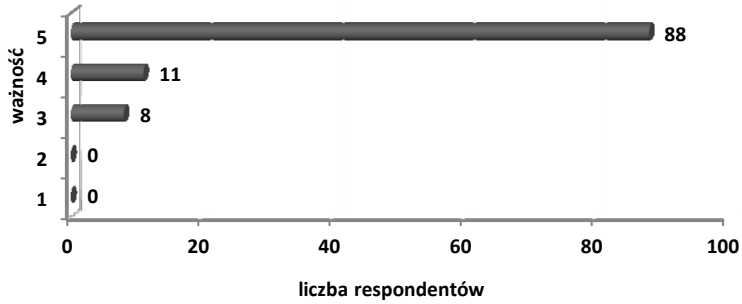
Obecnie na rynku zaobserwować można zdecydowaną i porównywalną dbałość o poziom obsługi klienta. Klienta obsłużony z niezwykłą starannością to klient zadowolony, który najpewniej wystawi przedsiębiorcy pozytywną opinię. Koniecznym zatem staje się

dbałość o rozwój procesów związanych bezpośrednio z kontaktem z klientem, jako źródło budowy przewagi konkurencyjnej.



Rys. 11.7 Wpływ poziomu informacji na wybór produktu

Preferencje klientów w odniesieniu do obsługi zaprezentowano na rys. 11.8. Można zaobserwować, że jest to czynnik niezwykle istotny dla odbiorców przy wyborze dostawcy. 88% badanych zwraca szczególna uwagę na poziom obsługi w trakcie realizacji zamówienia, 11% nadaje mu wagę 4, a zaledwie 8% deklaruje poziom jego ważności jako 3.



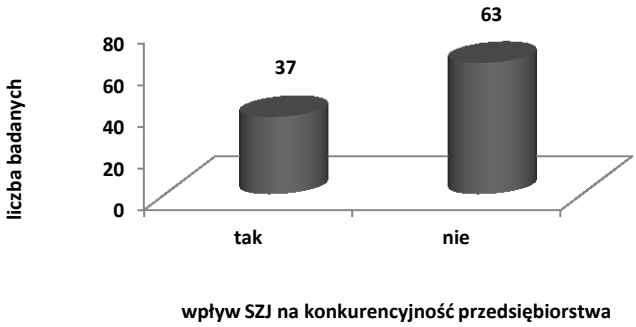
Rys. 11.8 Wpływ poziomu obsługi klienta na wybór produktu

Na pytanie o wpływ znakowania urządzeń znakiem CE na wybór produktu pozytywnie odpowiedziało 76% udzielających odpowiedzi. Sugeruje to, ze klienci branży wodno-kanalizacyjnej są klientami świadomymi, wybierają produkty wytwarzane zgodnie z normami oraz posiadające przeprowadzone badania, odpowiednie certyfikaty i deklaracje.

Niezwykle istotnym pytaniem, z punktu widzenia niniejszego opracowania, jest pytanie czy system zarządzania jakością wpływa na konkurencyjność dostawcy. Otrzymane wyniki zestawiono na rys. 11.9.

Jak wynika z wykresu (rys. 11.9), aż 63% uważa, że system zarządzania jakością nie wywiera wpływu na konkurencyjność dostawcy. Najpewniej wynika to z braku wiedzy na temat systemu zarządzania jakością, ewentualnie kontaktu z nieprawidłowo wdrożonym lub nieprawidłowo funkcjonującym systemem. Prawidłowo funkcjonujący system zarządzania jakością reguluje procesy związane z klientem, jak również wszelkie podejmowane działania związane z realizacją zamówień, komunikacją z klientem oraz wymaganiami prawnymi

dotyczącymi produkowanych towarów.



Rys. 11.9 Wpływ systemu zarządzania jakością na konkurencyjność dostawcy

Ostatnie pytanie ankiety miało na celu wskazanie bezpośrednio indywidualnych kryteriów wyboru produktu. Pytanie to było pytaniem otwartym, nie zawierało sugerujących odpowiedzi. Najczęściej pojawiającą się odpowiedzią była cena – 87%. Inne wymienione determinanty to: rozwiązania techniczne 23%, stosunek ceny do jakości 6%. Wśród pozostałych odpowiedzi na uwagę zasługują: dostępność serwisów pogwarancyjnych, terminowość realizacji, zakres obsługi. Analizując powyższe odpowiedzi, nasuwa się pytanie, jakie działania powinno podejmować przedsiębiorstwo, aby w pełni osiągnąć zadowolenie klienta, jak również być konkurencyjnym w stosunku do dostawców podobnych dóbr i usług. Na poziom cen produktów wywiera wpływ wiele czynników (liczba dostawców, dostępność artykułu, stałe i zmienne koszty produkcji, koszty materiałów). Obniżenie ceny w celu uzyskania przewagi konkurencyjnej przykładowo może być spowodowane zastosowaniem gorszej jakości materiałów do produkcji, co zdecydowanie stoi w sprzeczności z interesami konsumentów, jak również stanowi zaprzeczenie dla systemu zarządzania jakością. Tym samym taka preferencja w długim okresie czasu może stanowić źródło utraty przewagi konkurencyjnej na rynku, a w efekcie wyeliminowanie producenta.

PODSUMOWANIE

Po długoletnim okresie przemian gospodarczych, w wyniku integracji z Unią Europejską, polski sektor MSP stanął przed szansą rozwoju. To właśnie Unia Europejska zapewniła przedsiębiorcom możliwość wyjścia ze swoimi produktami poza rynek krajowy, co jest efektem wprowadzenia norm zharmonizowanych. Dostępność technologii, wypracowywanie zysków, konkurencja oraz integracja z Unią to czynniki bezpośrednio stymulujące przedsiębiorstwa do podejmowania nowych przedsięwzięć. Przedsiębiorcy chcący utrzymać bądź umocnić swoja przewagę konkurencyjną, stają przed koniecznością inwestowania w pracowników, techniki marketingowe, innowacje, zarówno procesowe, jak i produktowe. Jednym z wymagań stawianych polskim producentom w odniesieniu do produktów na jednolitym rynku, jest spełnienie norm zharmonizowanych równorzędnie z dostosowaniem procesów wytwórczych do wymagań nimi określonych. W odniesieniu do branży wodno-kanalizacyjnej, przy wykorzystaniu zharmonizowanych norm, posiadaniu przeprowadzonych przez jednostkę notyfikowaną badań typu urządzeń i przy równocześnie

wdrożonym systemie zarządzania jakością, przedsiębiorstwa mogą znakować swoje wyroby znakiem CE. Pozwala to również na wystawianie dokumentów odbiorowych obowiązujących na terenie całej Unii Europejskiej. Co istotne certyfikowany system zarządzania jakością obejmujący swoim zasięgiem wszystkie procesy zachodzące w przedsiębiorstwie, ze szczególnym uwzględnieniem zakładowej kontroli produkcji, uwalnia przedsiębiorstwo, zarówno od zewnętrznego nadzoru, jak i od konieczności wykonywania okresowych badań oferowanych produktów. Zauważyć można, że system zarządzania jakością wpływa bezpośrednio na efektywność przedsiębiorstwa, oraz zapewnia skuteczność w dążeniu do uzyskania przewagi konkurencyjnej, regulując procesy w przedsiębiorstwie, ustalając ich hierarchię, systematyzując sposoby kontroli skuteczności podejmowanych działań. System zarządzania jakością ukierunkowuje organizację bezpośrednio na klienta, wymaga od niej ciągłego doskonalenia oraz podejmowania działań korygujących i zapobiegawczych.

Analizując otrzymane w ankiecie wyniki należy zwrócić uwagę, że pytania zadawane respondentom związane były z produktami, jak i procesami związanymi bezpośrednio z klientem. Miały one na celu ustalenie preferencji nabywców przy wyborze produktów, jak również określić wpływ, jaki na decyzje konsumenckie i konkurencyjność przedsiębiorstwa wywiera system zarządzania jakością. Jak wykazało badanie ankietowe system zarządzania jakością i posiadane przez przedsiębiorstwo certyfikaty zaledwie dla 8% badanych stanową determinantę wyboru produktu, dla 21% jest to opinia o przedsiębiorstwie, dla 78% poziom informacji o produkcie, a poziom obsługi to determinanta wyboru dla 88% badanych. W pytaniu otwartym, pozwalającym wskazać ankietowanym rzeczywistą determinantę wyboru, respondenci w 87 procentach wskazali cenę. Otrzymane wyniki wskazują jednoznacznie, że znajomość systemu zarządzania jakością wśród odbiorców jest niedostateczna (pomimo, że 100% badanych deklaruje obeznanie z nimi). System zarządzania jakością nie kojarzy się klientom z produktem czy usługą, nie potrafią bowiem powiązać ze sobą w sposób jednoznaczny zadanych pytań i zauważyć, że budowane były one właśnie na podstawie obszarów oddziaływania systemów zarządzania jakością. Każda z uzyskanych odpowiedzi stanowi wytyczną do doskonalenia w przedsiębiorstwie, chcącym utrzymać lub podnieść swoją pozycję na rynku. Nie sposób, nie zauważyć, że obecny rynek jest rynkiem nabywcy, natomiast mnogość podmiotów funkcjonujących powoduje stały wzrost konkurencji. Tym samym wymusza na producentach obniżanie kosztów produkcji, z jednoczesnym utrzymaniem poziomu oferowanych dóbr i usług, doskonaleniem procesów związanych z bezpośrednią obsługą klienta, przy jednoczesnym obniżaniu poziomu cen.

LITERATURA

1. Daszkiewicz N, Małe i średnie przedsiębiorstwa. Szanse i zagrożenia rozwoju, CeDeWu, Warszawa, 2007.
2. Grzebyk M., Kryński Z., Konkurencja i konkurencyjność przedsiębiorstw. Ujęcie teoretyczne – www.ur.edu.pl z dnia 19-04-2014
3. Kotler P. H., Marketing, Analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola, FELBERG, Warszawa, 1999.

4. Ligarski M. J., Audit versus development in a certified quality management system, Monograph Systems supporting production engineering, Editors: W. Biały, J. Kaźmierczak, Publisher PKJS Gliwice, Gliwice 2012 p. 124-132.
5. Ligarski M. J., Dlaczego systemy zarządzania jakością mogą nie działać, Monografia pod red. J. Pyki, Nowoczesność przemysłu i usług Metody i narzędzia nowoczesnego zarządzania organizacjami, TNOiK, Katowice, 2008, s. 468-476.
6. Ligarski M. J., Podejście systemowe do zarządzania jakością w organizacji, Monografia, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.
7. Ligarski M. J., Problem identification method in certified quality management systems, Quality & Quantity, 2012, 46, p. 315-321.
8. Ligarski M. J., System zarządzania jakością – szansa czy zagrożenie dla organizacji, Przegląd Organizacji, 2007, nr 2, s. 38-41.
9. Molenda M., Effectiveness of planning internal audits of the quality system, Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Szczecinie, Szczecin, 2012, nr 32, z. 1, s. 48-54. 7
10. PARP, Raport o stanie małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce 2011-2012, Warszawa 2013
11. PARP, Raport o stanie małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce 2008-2009, Warszawa 2013

BADANIE WPŁYWU SYSTEMU ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ NA KONKURENCYJNOŚĆ MSP

Streszczenie: *W artykule zaprezentowano rolę, zasięg oddziaływania i znaczenie przedsiębiorstw sektora MSP we współczesnej gospodarce. Określono wpływ systemów zarządzania jakością na budowę i utrzymanie pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstw na rynku. Podjęta została również próba przeanalizowania zasięgu oddziaływania systemów zarządzania jakością na procesy związane z bezpośrednią obsługą klienta. Analizę, ze wskazaniem czynników wpływających na wybory konsumenckie, przeprowadzono w oparciu o przeprowadzone badania własne z udziałem organizacji stanowiących odbiorców produktów przedsiębiorstw branży wodno-kanalizacyjnej.*

Słowa kluczowe*: system zarządzania jakością, konkurencyjność, determinanty konkurencyjności, MSP*

EXAMINING THE INFLUENCE OF A QUALITY MANAGEMENT SYSTEM ON SME COMPETITIVENESS

Abstract: *In the article there is a role, range of influence and significance of the enterprises from SME sector presented in the contemporary economy. The influence of quality management systems on building and maintaining the competitive advantage of enterprises on the market is determined. There is also an attempt made to analyze the range of influence of quality management systems on the processes connected with a direct customer service. The analysis, along with indication of the factors affecting customer choices, was carried out on the basis of own research conducted with participation of the organizations that constitute product recipients from the water supply and sewage disposal industry.*

Key words*: quality management system, competitiveness, determinants of competitive advantage, SME*

mgr inż. Dorota KSIĄŻEK, dr hab. inż. Mariusz J. LIGARSKI, prof. nzw. w Pol. Śl.
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26-28, 41-800 Zabrze
e-mail: Dorota.Ksiazek@polsl.pl; Mariusz.Ligarski@polsl.pl

12

MODEL SYSTEMU ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW Z GÓRNICTWA WĘGLA KAMIENNEGO W GÓRNOŚLĄSKIM ZAGŁĘBIU WĘGLOWYM

12.1 WSTĘP

Wydobycie węgla kamiennego wiąże się z wytwarzaniem znaczących ilości odpadów wydobywczych oraz poprzeróbczych składających się głównie ze skały płonnej, która nie stanowi przedmiotu eksploatacji. Odpady z górnictwa węgla kamiennego mogą być składowane na powierzchni ziemi, jednakże ich nagromadzenie wpływa negatywnie na krajobraz oraz może powodować zanieczyszczenie wód gruntowych lub też lokalne zanieczyszczenie pyłami.

Konieczność zagospodarowania wymienionych materiałów wynika w Polsce z ustawy z dnia 10 lipca 2008 roku o odpadach wydobywczych, zaś w Czechach z ustawy o gospodarowaniu odpadami górniczymi (zakon o nakládání s těžebním odpadem a o změně některých zákonů (157/2009)). Głównymi kierunkami zagospodarowania odpadów wydobywczych jest użycie ich jako materiału do rekultywacji, wykorzystanie do produkcji materiałów budowalnych oraz lokowanie w podziemiach kopalń. Najbardziej optymalnym rozwiązaniem jest poddawanie ich odzyskowi już w miejscu, w którym powstają, co pozwala na uniknięcie wysokich opłat środowiskowych związanych z ich składowaniem [2].

Porównanie doświadczeń polskich i czeskich w zakresie zagospodarowania odpadów może przyczynić się do wyboru najlepszych praktyk z tego zakresu i tym samym do budowy skutecznego systemu zagospodarowania odpadów w górnictwie węgla kamiennego.

12.2 GÓRNICTWO WĘGLA KAMIENNEGO W POLSCE I W CZECHACH

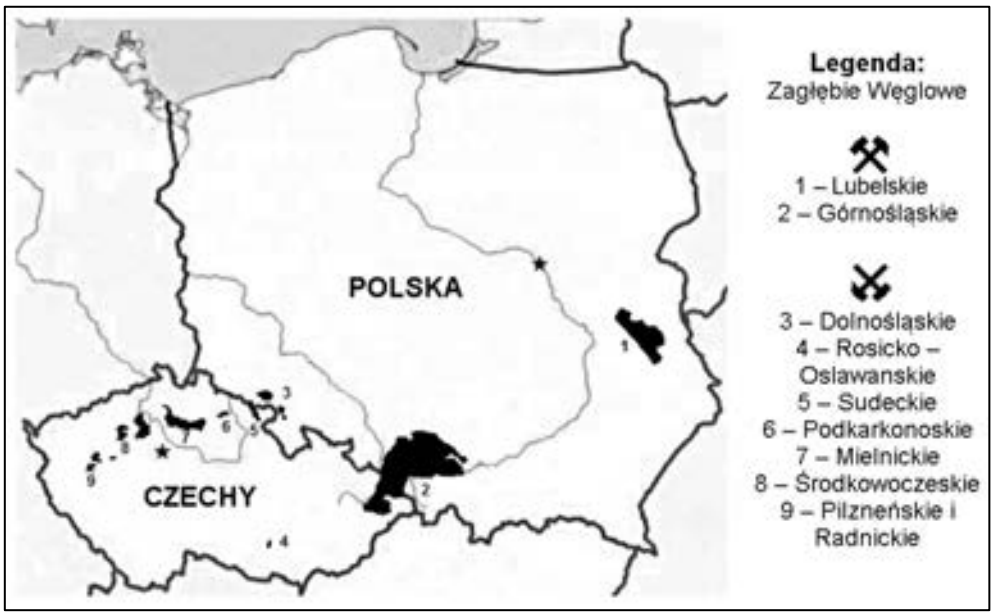
Największe złoża węgla kamiennego w Polsce i w Czechach występują w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (GZW). Obszar znajdujący się w Republice Czeskiej, stanowiący około 30% jego powierzchni, nazywany jest zwyczajowo Zagłębiem Ostrawsko-Karwińskim, które podzielone jest przez Uskok Orłowski na część zachodnią i wschodnią. Zachodnia część zawiera znaczącą ilość pokładów węgla koksującego o niskiej miąższości wynoszącej około 0,7 m. Eksploatacja prowadzona była tutaj na głębokościach poniżej 1000 metrów, co czyniło ją trudną i kosztowną. Na początku lat 90 -tych władze ówczesnej Czechosłowacji podjęły decyzję o zamknięciu wszystkich zakładów górniczych w Ostrawie ze względu na trwałą nierentowność oraz chęć zmiany wizerunku miasta [16]. W rejonie Karwiny znajdują się złoża węgla energetycznego oraz koksującego o większej miąższości. W okolicach miejscowości Frenštát pod Radhoštěm osady karbonu przykryte są osadami miocenu oraz

masywem Beskidów. Obecnie eksploatacja w tym rejonie nie jest prowadzona ze względu na ochronę terenów cennych przyrodniczo. Aktualnie w Czechach funkcjonują 4 czynne zakłady górnicze wydobywające węgiel kamienny, wszystkie należą do spółki Ostravsko-Karvinske Doly [12, 16].

Polska część Górnośląskiego Zagłębia Węglowego zajmuje około 70% jego obszaru. Obecnie na jego terenie istnieje ponad 30 zakładów górniczych. Węgle koksujące występują w południowej – zachodniej części zagłębia, w pozostałej dominują węgle energetyczne. W latach 90 -tych, podobnie jak w Republice Czeskiej, postanowiono znacznie zmniejszyć wydobycie węgla i zlikwidować część kopalń. Eksploatacji zaniechano praktycznie w Zagłębiu Dąbrowskim (wschodniej części GZW).

W Polsce eksploatację węgla kamiennego prowadzi się także we względnie nowym Zagłębiu Lublińskim na wschodzie kraju. Na ten moment istnieje tam jeden zakład dwuruchowy „Bogdanka". Istnieją plany rozszerzenia działalności górniczej w tym rejonie. Na początku lat 90 -tych zamknięto wszystkie kopalnie w Zagłębiu Dolnośląskim, ze względu na wyjątkowo trudne warunki geologiczne oraz występujące zagrożenia.

Republika Czeska posiada złoża węgla także w części środkowej oraz na zachodzie kraju. W latach 90 -tych podjęto decyzję o zakończeniu eksploatacji złóż poza Zagłębiem Górnośląskim, która skutkowała utratą ogromnych złóż bilansowych. Ostatni zakład górniczy został zamknięty w 2002 roku w Kladnie. Na ten moment nie istnieje ekonomiczne uzasadnienie dla przywrócenia eksploatacji węgla w „małych zagłębiach" Czech ze względu na niską miąższość złóż, głębokość zalegania, skomplikowaną tektonikę oraz zagrożenia naturalne. Wymienione złoża są uznawane za strategiczne, a przez to podlegają ochronie [16]. Rys. 12.1 przedstawia mapę obszarów, w których obecnie prowadzi się lub w przeszłości prowadzono eksploatację złóż węgla kamiennego.



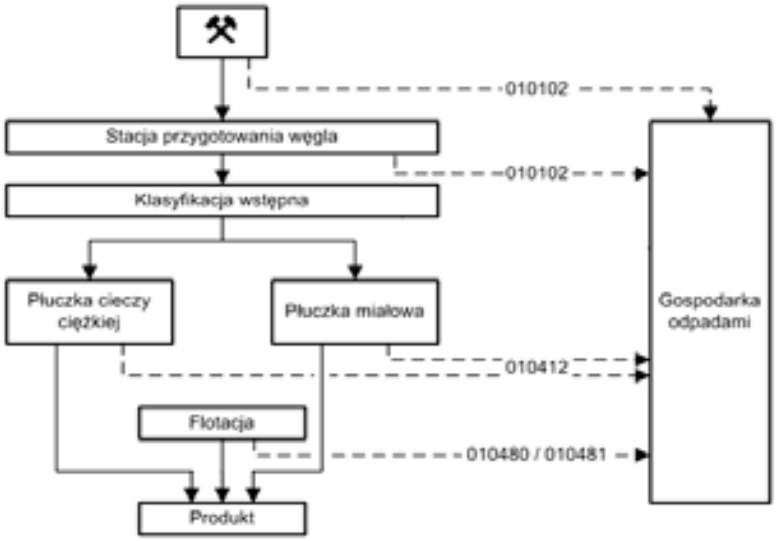
Rys. 12.1 Mapa zagłębi węgla kamiennego w Polsce i w Czechach

Opracowanie własne na podstawie: [3, 16]

Na terenach, w których zamknięto zakłady górnicze odpady znajdują się w niezlikwidowanych hałdach i osadnikach. Ze względu na fakt, że górnictwo węgla kamiennego obu krajów jest skoncentrowane w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym, co uzasadnia wspólne rozpatrywanie aspektów środowiskowych wiążących się z eksploatacją.

12.3 RODZAJE ODPADÓW WYDOBYWCZYCH ORAZ ICH BILANS

Największa ilość powstających odpadów powstających w związku z wydobyciem węgla kamiennego pochodzi z zakładu przeróbki mechanicznej, którego zadaniem jest dostosowanie produktu handlowego do potrzeb odbiorcy. Na rys. 12.2 przedstawiono schematycznie węzły technologiczne zakładu przeróbki mechanicznej za produkcję danego typu odpadów.



Rys. 12.2 Uproszczony schemat wytwarzania odpadów w kopalni węgla kamiennego z pełnym cyklem wzbogacania

Odpady z wydobywania kopalin innych niż rudy metali trafiają bezpośrednio z podziemi kopalni z pominięciem zakładu przeróbki mechanicznej lub są oddzielane od urobku w stacji przygotowania węgla. Jest to materiał, który nie został poddany przeróbce mechanicznej. Odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalin pochodzą ze wzbogacania urobku w separatorach cieczy ciężkiej, osadzarkach, hydrocyklonach lub wzbogacalnikach spiralnych. Występują w uziarnieniu od 0,5 mm do 200 mm. Flotacja jest prowadzona jedynie w 7 zakładach przeróbki mechanicznej węgla w Polsce, co wpływa na relatywnie małą ilość odpadów tego typu.

Kopalnie węgla kamiennego w 2011 roku w polskiej części GZW wytworzyły 24,29 mln Mg odpadów (0,39 Mg odpadów na 1 Mg węgla netto), natomiast w czeskiej 5,33 mln Mg (0,50 Mg odpadów na 1 Mg węgla netto) [11]. Tak znacząca ilość odpadów w stosunku do poziomu produkcji jest wynikiem technologii eksploatacji złóż, procesów wzbogacania urobku oraz prowadzonej przez spółki węglowe polityki odnośnie jakości produktu handlowego.

Odpady skalne wytwarzane przez zakłady górnicze wydobywające węgiel kamienny należą do 4 podstawowych rodzajów wymienionych w Europejskiej Liście Odpadów

2000/532/EC – zostały one przedstawione w tabeli 12.1. Jeżeli pozwala na to plan zagospodarowania przestrzennego oraz koncesja górnicza zarówno w Polsce jak i w Republice Czeskiej skała płonna może zostać zaklasyfikowana jako masy skalne i nie stanowić przez to odpadu. Ustawa o odpadach wydobywczych z 10 lipca 2008 r. dzieli odpady na dwie grupy:
– odpady wydobywcze – odpady pochodzące z poszukiwania, rozpoznawania, wydobywania, przeróbki i magazynowania kopalin ze złóż;
– odpady przeróbcze – odpady wydobywcze w formie stałej lub szlamu, które pozostają po procesach przeróbki kopalin.

Tabela 12.1 Rodzaje odpadów skalnych wytwarzanych przez zakłady górnicze wydobywające węgiel kamienny

Kod	Rodzaj odpadu
010102	Odpady z wydobywania kopalin innych niż rudy metali
010412	Odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalin inne niż wymienione w 010407 i 010411
010480	Odpady z flotacyjnego wzbogacania węgla zawierające substancje niebezpieczne
010481	Odpady z flotacyjnego wzbogacania węgla inne niż wymienione w 010480

Źródło: [14]

W tabeli 12.2 przedstawiono dane dotyczące produkcji oraz zagospodarowania odpadów wydobywczych górnictwa węgla kamiennego w województwie śląskim oraz morawsko-śląskim w Czechach.

Tabela 12.2 Zagospodarowanie odpadów wydobywczych w województwie śląskim oraz w kraju morawsko-śląskim

Rok	Produkcja węgla netto [mln Mg]		Skała płonna/odpady [mln Mg]		Skała płonna poddana odzyskowi [%]	
	PL	CZ	PL	CZ	PL	CZ
2009	65,9	10,1	24,1	4,9	93	99,68
2010	64,2	10,6	26,3	4,9	93,1	99,98
2011	62,7	10,7	24,3	4,8	83,2	100

Opracowanie własne na podstawie: [11, 12, 13]

W latach 2009-2011 wydobycie węgla kamiennego w polskiej części GZW zmniejszyło się z 65,9 do 62,7 mln Mg, należy nadmienić, że produkcja odpadów nie jest ściśle skorelowana z poziomem produkcji. W roku 2009 i 2010 poddano odzyskowi około 93% odpadów skalnych z górnictwa węgla kamiennego, w następnym roku „jedynie" 83,2%. Warto wspomnieć, że w 2007 roku wskaźnik zagospodarowania odpadów pogórniczych wynosił 95-97% [2]. Fakt ten może mieć związek z zakończeniem budowy autostrad w regionie, znacznym stopniem zrekultywowania obszarów, w którym wystąpiły skutki eksploatacji podziemnej oraz kryzysem gospodarczym. Należy poszukiwać nowych form zagospodarowania odpadów wydobywczych, analizując rozwiązania zastosowane z powodzeniem w innych krajach.

W Republice Czeskiej w latach 2009-2011 zostały składowane znikome ilości odpadów, co jest związane z intensywnymi pracami rekultywacyjnymi prowadzonymi przez spółkę OKD. Warto również zwrócić uwagę na znacznie mniejszą ilość odpadów

wytwarzanych w kraju morawsko-śląskim niż województwie śląskim. Prawo Republiki Czeskiej za odpady górnicze uznaje dopiero materiał, który nie znalazł zastosowania gospodarczego. Przepis ten jest rozwiązaniem odmiennym od polskiego, gdzie za odpad traktuje się produkt uboczny procesu produkcji.

12.3.1 Odpady wydobywcze z wydobywania kopalin innych niż rudy metali (kod 010102)

Odpady wydobywcze z wydobywania kopalin innych niż rudy metali pochodzą z robót udostępniających i przygotowawczych prowadzonych w podziemiach zakładu górniczego. Materiał ten stanowi kopalinę towarzyszącą przy eksploatacji złóż węgla kamiennego. Odpady te nie zostały poddane procesom przeróbki mechanicznej oraz nie są klasyfikowane ze względu na wielkość. Ich skład ziarnowy może wynosić do 500 mm. Pochodzą wprost z robót wykonywanych w skale płonnej lub zostają oddzielone od nadawy w stacji przygotowania węgla. Cechują się bardzo dużą różnorodnością petrograficzną. Ze względu na stosowanie wspólnej odstawy urobku oraz skały płonnej z robót przygotowawczych i udostępniających odpadów tego rodzaju powstaje stosunkowo niewiele – stanowią kilka procent ogółu. Ich zaletą jest bardzo niska zawartość węgla oraz bardzo często wysoka wytrzymałość mechaniczna (nie zostają skruszone w kruszarkach bębnowych jeśli trafiają do klasyfikacji wstępnej) [7].

12.3.2 Odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalin (kod 010412)

Odpady powstające przy płukaniu i oczyszczaniu kopalin pochodzą z procesów wzbogacania urobku w zakładzie przeróbki mechanicznej. Stanowią ponad 90% odpadów powstających w zakładach wydobywających węgiel kamienny. Ich skład petrograficzny nie charakteryzuje się tak dużą zmiennością jak w przypadku odpadów z wydobycia. Odpady te są mieszaniną łupków węglowych, mułowców i piaskowców. Rozmiar ziarn jest uzależniony od stosowanej technologii w zakładzie. Ze względu na wielkość dzieli się je na gruboziarniste, (od 20 do 200 mm), drobnoziarniste (do 20 mm) oraz bardzo drobne (do 1 mm). Rozmiary należy traktować orientacyjnie ze względu na różnorodność stosowanych maszyn oraz ich parametrów pracy. Wykorzystanie odpadów z wydobycia oraz płukania i oczyszczania węgla kamiennego jest uzasadnione ekonomicznie oraz pozwala na pozyskanie surowców skalnych bez uszczuplenia ich naturalnych nagromadzeń. W Kraju morawsko-śląskim (województwie) masy skalne są wykorzystywane do budowy wałów przeciwpowodziowych, zbiorników wodnych, jak również do budowy dróg i linii kolejowych [12].

12.3.3 Odpady z flotacyjnego wzbogacania węgla (kod 010481)

Flotacja jest procesem wzbogacania kopalin polegającym na wykorzystaniu różnic własności powierzchniowych minerałów. Odpady poflotacyjne cechują się bardzo drobnym uziarnieniem (poniżej 1 mm – zazwyczaj mniej). Zawartość substancji węglowej może sięgać w nich nawet kilkudziesięciu procent. Zawartość siarki zwykle przekracza 1%. W Polsce procesom flotacji poddaje się węgiel koksujący, zaś energetyczny w niewielkim stopniu.

Flotowany materiał pochodzi głównie z procesów odwadniania produktów płuczek ziarnowych oraz miałowych [1].

12.3.4 Muły węglowe

Produkcja mułów węglowych wynikała przede wszystkim z braku możliwości wykorzystania niewzbogaconych, najdrobniejszych ziaren węgla w przemyśle. Spalanie węgla drobnego w kotłach rusztowych było praktycznie niemożliwe, zaś produkcja koksu nie mogła być prowadzona z półproduktu tak silnie zanieczyszczonego. Dopiero w latach 30 -tych na skalę przemysłową zaczęto prowadzić flotację węgla. Mułem węglowym nazywamy materiał o uziarnieniu do 1 mm, kierowany do zewnętrznych zbiorników ziemnych lub betonowych. Pod wpływem siły ciężkości dochodzi do sedymentacji ziaren natomiast sklarowana woda zawracana jest do zakładu przeróbczego. Muły węglowe stały się znaczącym problemem w związku z powszechną mechanizacją robót górniczych. W latach 70 -tych i 80 -tych kopalnie zaczęły coraz częściej przechodzić na technologię zamkniętych obiegów wodno-mułowych. Mimo odwodnienia oraz zagęszczenia ziaren w zagęszczaczach promieniowych całość materiału nie znajdywała nabywcy – wtedy materiał kierowano do osadników. Obecnie produkcja mułów nie powinna mieć miejsca w warunkach normalnej pracy zakładu górniczego. W Polsce oficjalnie zdeponowanych w środowisku jest około 12 mln Mg mułów węglowych. Na podstawie wielkości wydobycia w latach 1945-1989 oszacowano, że nadal w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym w osadnikach znajduje się ich nawet 120 mln Mg. Brak dokumentacji, skomplikowane stosunki własnościowe, niedostępność terenu uniemożliwiają wykonanie dokładnej inwentaryzacji rezerw węgla pozostających w osadnikach mułowych [3, 11].

Jakość węgla ulokowanego w osadnikach nie odbiega znacząco od parametrów nadawy w tym zakresie uziarnienia. Wyniki pochodzące z „Identyfikacji potencjału energetycznego depozytów mułów węglowych w bilansie paliwowym kraju oraz strategia rozwoju technologicznego w zakresie ich wykorzystania" wykazały, że średnia wartość opałowa w stanie analitycznym mułów zawierała się w granicach od 9265 kJ/kg do 23293 kJ/kg, przy odchyleniu standardowym od 581 do 5975 kJ/kg. Zawartość popiołu wahała się od około 27% do 64% [8, 17].

W Republice Czeskiej prowadzono badania odnośnie reflotacji mułów węglowych z osadników ziemnych. Zawartość popiołu w mule wynosiła około 26%, zaś po przeprowadzeniu wzbogacania została zredukowana średnio do około 10% [4]. W Polsce badania wskazują na znaczącą możliwość zwiększenia wartości opałowej mułów metodą flotacji (średnia zawartość popiołu w koncentracie – 22%, zaś wartość opałowa – 25 MJ/kg. Wzbogacanie w spiralach dało efekty umiarkowane (Q_{ir} = 22 MJ/kg), choć jest to proces niewspółmiernie prostszy i tańszy [8]. Znaczącym problemem środowiskowym jest sam proces wybieraniem materiału węglowego z osadników.

12.4 KIERUNKI ZAGOSPODAROWANIA

Kierunki zagospodarowania skały płonnej zależą przede wszystkim od charakterystyki petrograficznej złoża, z którego pochodzą oraz stosowanych procesów wzbogacania węgla w danym zakładzie górniczym. Powstałe już odpady mogą być poddane procesom odzysku lub

unieszkodliwiania, czyli składowania [6, 8, 12]. Istnieje szeroko rozbudowany katalog potencjalnych możliwości zagospodarowania odpadów wydobywczych górnictwa węgla kamiennego. Zasadniczo sposoby zagospodarowania odpadów można zaliczyć do jednej z czterech grup, które dotyczą:

- budownictwa inżynieryjnego,
- podziemnych technik górniczych,
- produkcji materiałów budowlanych,
- odzysku substancji węglowej.

Zdecydowanie najwięcej materiału skalnego zostaje wykorzystane do: niwelacji terenu, usuwania skutków szkód górniczych, drogownictwa, budownictwa hydrotechnicznego oraz innych prac inżynieryjnych.

Bardzo często zapomina się, że najskuteczniejszym środkiem zmniejszenia ilości wytwarzanych odpadów jest zapobieganie ich powstawaniu. W przypadku węgla kamiennego może się to odbywać poprzez: optymalny dobór kompleksów ścianowych, prawidłowe zaplanowanie robót górniczych. Pewne nadzieje budzi koncepcja podziemnej przeróbki kopalin, która doprowadziłaby do zatrzymania wywozu skały płonnej na powierzchnię. Problemem leży jednak w ograniczonych możliwościach oraz kłopotliwości wykorzystania odpadów na dole kopalni [18].

W Republice Czeskiej obecnie nie jest stosowana technologia doszczelniania zrobów zawałowych odpadami poflotacyjnymi oraz pyłami dymnicowymi (odpady przemysłowe). Systemy eksploatacji pokładów z wykorzystaniem podsadzki nie były tam nigdy stosowane powszechnie, za wyjątkiem eksploatacji pokładów grubych oraz wydobycia metodą komorową. Praktyka przemysłowa w Republice Czeskiej zawsze skłaniała się raczej ku wysiedlaniu obszaru górniczego oraz intensywnej eksploatacji, nie zaś zapobiegania powstawaniu deformacji na skutek ruchu zakładu górniczego. Nigdy nie będzie można obiektywnie ocenić, która forma polityki przeciwdziałania szkodom górniczym jest bardziej ekonomiczna ze względu na złożoność problemu.

W związku ze zmniejszającą się ilością zagospodarowania odpadów w Polsce należy podjąć badania zmierzające do redukcji produkowanej skały płonnej. Istnieją koncepcje prowadzenia wstępnego odkamieniania urobku na dole kopalń przy użyciu kruszarek bębnowych, płuczek cieczy ciężkiej oraz osadzarek. Koncepcja ta stwarza jednak duże trudności techniczne i organizacyjne. Zagospodarowanie odpadów gruboziarnistych na dole kopalń jest kłopotliwe ze względu na konieczność stosowania podsadzki suchej, która już kilkadziesiąt lat temu została uznana za nieefektywną [10]. Kolejnym środkiem, który może obniżyć produkcję odpadów wydobywczych jest właściwe dopasowanie kompleksów ścianowych do miąższości pokładu. Niejednokrotnie zdarza się, że przybierka stropu i spągu wynosi kilkanaście centymetrów, co powoduje urabianie znaczących ilości skały płonnej.

W Polsce rozbiórka składowisk odpadów wydobywczych prowadzona jest między innymi przez przedsiębiorstwo Haldex oraz inne mniejsze podmioty. W Republice Czeskiej prace prowadzone są przez przedsiębiorstwa takie jak „Diamo" (państwowy podmiot restrukturyzacji kopalń), AWT, należące do OKD [16]. Autorom nie są znane przypadki recyklingu substancji węglowej z rozbiórki hałd odpadów wydobywczych w Republice

Czeskiej. Muł z osadników ziemnych jest wydobywany w obu krajach.

W Republice Czeskiej być może nie przeprowadzono wystarczających badań, które pozwoliłyby ocenić, czy przeróbka odpadów powęglowych pozwoliłaby na opłacalną produkcję paliwa lub nie istnieją podmioty gospodarcze zainteresowane taką działalnością. Zawartość substancji węglowej w hałdach powinna wynosić przynajmniej 6-8%, aby można było rozpatrywać odzyskiwanie. Rozbiórka hałd jest nastawiona na pozyskiwanie kruszyw dla potrzeb budownictwa inżynieryjnego.

12.5 SYSTEM ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW WYDOBYWCZYCH GZW

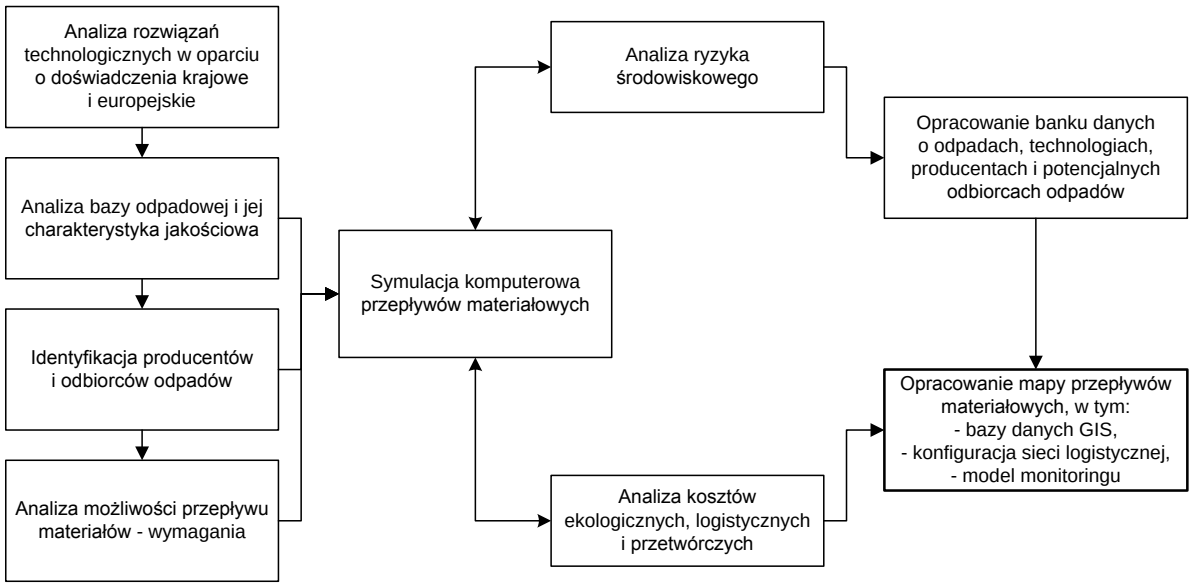
Wydobycie węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym stanowi około 1,5% światowej produkcji tego surowca [13]. Największa odległość w linii prostej pomiędzy czynnymi kopalniami wynosi około 100 km (Frydek-Mistek a Bytom). Koncentracja produkcji na stosunkowo niewielkim obszarze oraz spadający odsetek odzysku odpadów wydobywczych w Polsce upoważnia do prowadzenia rozważań nad ujednoliceniem systemu gospodarki odpadami wydobywczymi Polski i Czech. Do podstawowych korzyści płynących ze wspólnego systemu zagospodarowania odpadów można zaliczyć:

- skierowanie przepływów odpadów w miejsca, w których ich zagospodarowanie jest możliwe lub bardziej efektywne,
- transfer technologii oraz dobrych praktyk,
- zmniejszenie udziału odpadów unieszkodliwianych poprzez składowanie,
- zacieśnienie współpracy transgranicznej.

Poważnym problemem, który silnie wpływa na poziom zagospodarowania odpadów jest ogólna niechęć do stosowania ich jako surowca budowlanego [2]. Pomimo faktu, iż badania wskazują na akceptowalną zawartość szkodliwych substancji (w tym pierwiastków promieniotwórczych) w odpadach ustaloną dla materiałów budowlanych – różne przedsiębiorstwa powszechnie unikają ich stosowania [9].

Zadaniami tworzonego systemu powinno być przede wszystkim zapewnienie komunikacji pomiędzy producentami odpadów a potencjalnymi odbiorcami. Stworzenie wspólnego „rynku" odpadów w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym powinno w znaczący sposób zwiększyć możliwości zagospodarowania materiału poprzez znalezienie nowych odbiorców. Rolą systemu powinno być także zachęcanie do ich użytkowania mimo nieuzasadnionych obaw. Rys. 12.3 przedstawia kluczowe etapy budowy systemu zarządzania gospodarką odpadami wydobywczymi. Najpoważniejszymi problemami wiążącymi się z budową wspólnego systemu gospodarki odpadami wynikałyby z ograniczeń w transgranicznym obrocie odpadami oraz warunków ekonomicznych.

Podstawowym zadaniem systemu powinno być zbieranie dobrych praktyk w zakresie gospodarki odpadami wydobywczymi oraz działania promocyjne na rzecz ich wykorzystania. Kwestią możliwą do rozważenia mogłoby być stworzenie wspólnego przedsiębiorstwa zajmującego się gospodarką odpadami przez spółki węglowe.



Rys. 12.3 Budowa systemu zagospodarowania odpadów wydobywczych w GZW

PODSUMOWANIE

Problem zagospodarowania odpadów wydobywczych dotyczy zarówno polskiego województwa śląskiego, jak morawsko-śląskiego w Czechach. W innych częściach Polski i Czech górnictwo węgla kamiennego jest i było zdecydowanie bardziej rozproszone przez co znalezienie odbiorców produktów wytworzonych z odpadów wydobywczych nie powinno stanowić tak wielkiego problemu. Odpady wydobywcze powstają jeszcze jedynie w Lubelskim Zagłębiu Węglowym.

Najpoważniejszą barierą wydaje się niechęć przedsiębiorców do odpadów wydobywczych oraz powstających z nich produktów. Niejednokrotnie brak wiedzy jest powodem, dla których trudno znaleźć jest odbiorców danego materiału. Zarówno w Polsce, jak i w Czechach istotne jest podjęcie badań na rzecz zmniejszenia ilości odpadów już na poziomie procesu wydobywania węgla. Należałoby również zbadać potencjał materiałów zalegającego na hałdach w Czechach w zakresie zawartości substancji węglowej. W tabeli 12.3 zaprezentowano stosowane i potencjalne technologie zagospodarowania odpadów w Polsce i w Czechach oraz wskazano najbardziej perspektywiczne z nich.

W Polsce najbardziej perspektywiczne wydają się być technologie wykorzystania odpadów pogórniczych w budownictwie inżynieryjnym oraz w przemyśle np. ceramicznym. Lokowanie w podziemiach kopalń pozwala na zmniejszenie ilości odpadów do zagospodarowania na powierzchni. Podsadzanie nie wydaje się być technologią możliwą do zaimplementowania w Czechach ze względu na brak lokalnych doświadczeń w tym zakresie oraz wysokie koszty. W Republice Czeskiej nie prowadzi się odzysku materiału węglowego z hałd, co jest zastanawiające ze względu na dużą skuteczność tego typu działań w Polsce. Wybieranie materiału węglowego z osadników mułowych ma miejsce w obu krajach. Aktualnie niższa ilość wytwarzanych odpadów wydobywczych w Czechach nie wymusza konieczności znajdywania nowych form zagospodarowania odpadów wydobywczych

Tabela 12.6 Technologie zagospodarowania odpadów w Polsce i w Czechach

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">Umiejscowienie</th><th colspan="2">Odzysk</th><th colspan="2">Unieszkodliwianie</th></tr>
<tr><th>Polska</th><th>Czechy</th><th>Polska</th><th>Czechy</th></tr>
<tr><td rowspan="6">W zakładzie górniczym</td><td rowspan="3">Pod ziemią</td><td>Podsadzanie i likwidacja wyrobisk</td><td rowspan="3">Likwidacja wyrobisk</td><td colspan="2" rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Doszczelnianie zrobów zawałowych</td></tr>
<tr><td>Koncepcja podziemnego wzbogacania</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Na powierz.</td><td>Budownictwo inżynieryjne</td><td rowspan="2">Budownictwo inżynieryjne</td><td rowspan="3">Składowanie</td><td rowspan="4">Składowanie</td></tr>
<tr><td>Produkcja kruszyw</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Poza zakładem górniczym</td><td>Eksploatacja osadników mułowych</td><td>Eksploatacja osadników mułowych</td></tr>
<tr><td>Eksploatacja hałd</td><td rowspan="2">Budownictwo inżynieryjne</td><td rowspan="2">Spalanie odpadów poflotacyjnych</td></tr>
<tr><td>Produkcja ceramiki i inne zastosowania</td></tr>
</table>

Legenda: szare kreskowanie – najbardziej perspektywiczne technologie

LITERATURA

1. Alwaeli M., Czech Ł., 2009 Możliwości gospodarczego wykorzystania odpadów poflotacyjnych. Archiwum Gospodarki Odpadami i Ochrony Środowiska. Vol. 11 ,nr 3, s. 47-62
2. Białecka B., Grabowski J., 2011 Zarządzanie gospodarką odpadami z górnictwa węgla kamiennego. Monografia [red.] Biały W. Górnictwo węgla kamiennego: wybrane problemy funkcjonowania. Wydawnictwo PKJS. Gliwice, s. 103-113.
3. Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce 2010, 2011, 2012. Państwowy Instytut Geologiczny. Sosnowiec
4. Fečko i in. 2003 – Fečko P., Závada J., Čablík V., Černotová L., Hlavatá M., 2003 - Reflotace uhelných kalů z OKD,a.s., Důl Lazy. Acta Montanistica Slovaca, Ročník 8. s. 10-15
5. Gawlik L., 2005 Prawne aspekty wykorzystania mułów węglowych zdeponowanych w osadnikach. VII Konferencja naukowa na temat: Kompleksowe i szczegółowe problemy inżynierii środowiska. Materiały konferencyjne. Koszalin, s. 376-386
6. Kozioł W., Piotrowski Z., 2009 Aktualne kierunki zagospodarowania odpadów z udostępniania węgla kamiennego. Przegląd Górniczy, Tom 65, nr 10, s. 36-39
7. Kugiel M., Piekło R., 2012 - Kierunki zagospodarowania odpadów wydobywczych w Haldex SA. Górnictwo i geologia. Tom 7, Zeszyt 1, s. 133-145
8. Lutyński A., Szpyrka J., 2011 Analiza właściwości fizykochemicznych depozytów mułów węglowych na Górnym Śląsku. Polityka Energetyczna. Tom 15. Zeszyt 3. s. 121-129
9. Olkuski T., Stala-Szlugaj T., 2009 Występowanie pierwiastków promieniotwórczych w węglach kamiennych pochodzących z GZW, w skałach przywęglowych, w wodach kopalnianych oraz w odpadach. Gospodarka Surowcami Mineralnymi. Tom 25, Zeszyt 1.

10. Osoba M., 2011 Odkamienianie urobku surowego węgla kamiennego. Górnictwo i Geologia. Tom 6. s. 167-179
11. Raport o stanie środowiska w województwie śląskim w 2010, 2011 i 2012 roku. Katowice
12. Raport zrównoważonego rozwoju OKD – 2011
13. Rocznik statystyki międzynarodowej. Główny Urząd Statystyczny. 2012
14. Rozporządzenie Ministra Środowiska Z Dnia 27 Września 2001 r. w Sprawie Katalogu Odpadów (Dz. U. z Dnia 8 Października 2001 r.)
15. Sobko W., Baic I., Blaschke W., 2011 - Depozyty mułów węglowych – inwentaryzacja i identyfikacja ilościowa. Rocznik Ochrona Środowiska. Tom 13. s. 1405-1416
16. Surovinové zdroje ČR nerostné suroviny, vydání z roku 2012, stav 2011. Česká geologická služba. Praga.
17. Szpyrka J., Lutyński A., 2012 Badanie wzbogacania depozytów mułów węglowych. Polityka energetyczna. Tom 15. Zeszyt 3. s. 247-257
18. Yilmaz E., 2011 Advances in reducing large volumes of environmentally harmfulmine waste rocks and tailings. Gospodarka Surowcami Mineralnymi. Tom 27, Zeszyt 2. s. 89-111

MODEL SYSTEMU ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW Z GÓRNICTWA WĘGLA KAMIENNEGO W GÓRNOŚLĄSKIM ZAGŁĘBIU WĘGLOWYM

***Streszczenie**: Podziemna eksploatacja złóż węgla kamiennego wiąże się z wytwarzaniem znaczących ilości odpadów pogórniczych. Problem ten dotyczy zarówno Polski, jak i Republiki Czeskiej, gdzie wciąż znajduje się wiele czynnych zakładów górniczych. Artykuł zawiera model wspólnego systemu zbierania oraz promowania dobrych praktyk w zakresie gospodarki odpadami wydobywczymi. Konieczność zagospodarowania odpadów w obu krajach wynika w Polsce z ustawy z dnia 10 lipca 2008 roku o odpadach wydobywczych, zaś w Czechach z ustawy o gospodarowaniu odpadami górniczymi (zakon o nakládání s těžebním odpadem a o změně některých zákonů (157/2009)). Problem zagospodarowania odpadów wydobywczych oraz poprzeróbczych dotyczy czynnych, jak i zamkniętych już zagłębi węglowych. W artykule opisano rodzaje wytwarzanych odpadów wydobywczych oraz ich ilości, a także przedstawiono najbardziej perspektywiczne kierunki zagospodarowania odpadów wydobywczych w gospodarkach omawianych krajów.*

***Słowa kluczowe:** Węgiel kamienny, odpady, kopalnie, muły węglowe, recykling, przeróbka węgla*

MODEL OF COAL MINING WASTE MANAGEMENT SYSTEM IN UPPER SILESIAN COAL BASIN

***Abstract:** Underground bituminous coal mining is associated with production of large amounts of mining waste. The significant problem of its utilization exists in Poland and Czech Republic where there are still many collieries in operation. The article presents the model of common system responsible for collecting the best practices and information flow in mining waste management. The obligation of mining waste utilization is derived from Polish mining waste act from 10.07.2008 and its Czech equivalent (157.2009). In Poland and Czech. However the problem of management of mining and processing waste concerns also the areas of abandoned coal basins. The article describes the kinds of produced mining waste and their amounts. Also there are shown currently used mining waste management technologies in both countries. In the summary there are presented the most perspective ways of use of tailings and other waste.*

***Key words:** Bituminous coal, mining waste, mines, coal slurry, recycling, coal processing*

mgr inż. Krzysztof KURUS
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: krzysztof.kurus@polsl.pl

prof. dr hab. inż. Barbara BIAŁECKA
Główny Instytut Górnictwa
Pl. Gwarków 1, 40-166 Katowice
e-mail: b.bialecka@gig.eu

Ing. Pavla FOITOVÁ DERNEROVÁ
VSB-Technicka Univerzita Ostrava, Faculty of Mining and Geology
17. listopadu 15, Ostrava-Poruba, Czech Republic
e-mail: pavla.dernerova.st@vsb.cz

13

ROLA DORADCY ZEWNĘTRZNEGO W TWORZENIU SYTEMU ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ

13.1 WPROWADZENIE

W warunkach polskich od 25 lat budowane są systemy zarządzania jakością zgodne z wymaganiami norm ISO serii 9000 [13]. Na rynku działa duża grupa osób i organizacji, które świadczą usługi doradcze ukierunkowane na tworzenie systemu zarządzania jakością. W 2006 roku ukazała się norma PN-ISO 10019, w której podano wytyczne dotyczące wyboru konsultantów systemu zarządzania jakością i korzystania z ich usług. Wydawać by się mogło, że jako kraj posiadamy odpowiednią wiedzę i doświadczenia dotyczącą wyboru konsultantów i jesteśmy w stanie dobrze wykorzystać ich udział podczas kształtowania systemu. Rzeczywistość okazuje się jednak inna. Organizacje mają duży problem z wyborem kompetentnych konsultantów. Usługi doradcze są prowadzone na różnym poziomie. Biorąc pod uwagę rozpowszechnienie tego typu działalności i ciągle spadające ceny tych usług niestety zwiększa się udział usług niskiej jakości. Zalecenia normy PN-ISO 10019 są słabo znane i bardzo rzadko wykorzystywane w praktyce. Te wszystkie uwarunkowania wpływają na coraz gorsze postrzeganie doradcy zewnętrznego w kontekście systemu zarządzania jakością. Duża część organizacji nabiera przekonania, że konsultant zewnętrzny nie jest w stanie pomóc przy budowie systemu. Rozpowszechniane są teorie o odpowiedzialności doradcy za złe zbudowanie systemu. Należy postawić pytanie o przyczyny takiego stanu rzeczy. Przeprowadzono różne badania dotyczące systemów zarządzania jakością, w których analizowano również udział doradcy zewnętrznego w tworzonym systemie [25, 23, 24, 1, 2].

Autor niniejszej pracy przeprowadził w latach 2004-2014 kompleksowe badania systemów zarządzania jakością zgodnych z wymaganiami norm ISO serii 9000 [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21]. Opierając się na części uzyskanych wyników autor zamierza się zastanowić nad rolą doradcy zewnętrznego w tworzeniu systemu. Zamierza przedstawić postrzeganie konsultanta i jego ocenę z perspektywy pełnomocnika ds. jakości. Określić czynniki i uwarunkowania, które mają wpływ na jakość usług doradczych. Zastanowić się dlaczego dochodzi do zaburzeń podczas tworzenia systemu i jakie są ich przyczyny. Tworzenie systemu zarządzania jakością zgodnie z normą PN-ISO 10019:2006 należy interpretować jako proces ustanawiania, dokumentowania, wdrażania, utrzymywania i ciągłego doskonalenia systemu [22]. Za konsultanta systemu zarządzania jakością należy rozumieć osobę, która pomaga organizacji w tworzeniu systemu, udzielając porad lub informacji [25]. Wydaje się, że warto zaprezentować podane za normą definicje, aby uzmysłowić przestrzeń działania doradcy oraz jego podstawowe zadania. Przedstawione w

niniejszej pracy poglądy, przemyślenia i postulaty opierają się na wynikach przeprowadzonych przez autora badań [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21] oraz na jego wieloletnim doświadczeniu w prowadzeniu działalności doradczej i audytorskiej.

13.2 POSTRZEGANIE KONSULTANTA I JEGO OCENA Z PERSPEKTYWY PEŁNOMOCNIKA DS. JAKOŚCI

Próbując określić postrzeganie konsultanta z punktu widzenia pełnomocnika ds. jakości wykorzystano fragment wcześniejszych badań dotyczących certyfikowanych systemów zarządzania jakością, których wyniki zaprezentowano w [20]. Badania dotyczyły diagnozy systemu realizowanej z punktu widzenia osoby odpowiedzialnej za funkcjonowanie systemu. Badania przeprowadzono metoda ankietową drogą internetową, w oparciu o własny kwestionariusz ankietowy. Poddano analizie próbę organizacji certyfikowanych przez trzy międzynarodowe jednostki certyfikujące, mające znaczący udział w polskim rynku certyfikacji, które oznaczono symbolami A, B i C. Próba badawcza wynosiła 2500 organizacji, z czego ostatecznie w badaniu udział wzięło 560 organizacji o różnej wielkości i profilu działalności. Odpowiedzi pełnomocników ds. jakości na pytania dotyczące doradcy zestawiono w tabeli 13.1. Okazuje się, że organizacje często korzystają z usług doradcy zewnętrznego podczas tworzenia systemu. W każdej grupie badanych organizacji ponad 85% pełnomocników deklarowało, że korzystało z usług doradcy zewnętrznego (tabela 13.1, pozycja 1). Potwierdza to fakt, że organizacje często korzystają z usług konsultanta i jego udział może mieć istotne znaczenie podczas budowy systemu. W drugim pytaniu poproszono pełnomocników o określenie, w jaki sposób wybrali konsultanta dla ich organizacji (tabela 13.1, pozycja 2). Najczęściej wskazywaną odpowiedzią jest wybór na podstawie opinii innych organizacji. Takie podejście jest właściwe, po rozeznaniu rynku wybiera się konsultanta, który cieszy się dobrą opinią. Organizacje, które wcześniej korzystały z usług konkretnego dorady są w stanie ocenić jego kompetencje i zaangażowanie w proces budowy systemu. Drugą najczęściej wskazywaną odpowiedzią jest wybór kierunkowany nazwą i prestiżem organizacji doradczej. Takie podejście wydaje się również racjonalne, wybór doradcy bazujący na jego nazwie i prestiżu, powinien prowadzić do wyboru znanej i cieszącej się dobrą opinią organizacji. Trzecim najczęściej branym pod uwagę czynnikiem przy wyborze konsultanta jest cena usług. Każda organizacja zwraca uwagę na koszty usług zewnętrznych i jeśli to kryterium jest uzupełnieniem innych, to można przyjąć, że organizacja postępuje normalnie. Jeśli jednak kryterium ceny usług stanowi jedyne albo najistotniejsze kryterium wyboru to dochodzi do poważnych zagrożeń. Najtańsze usługi doradcze są zwykle świadczone przez najsłabszych konsultantów, których charakteryzuje niski poziom kompetencji i brak zaangażowania w tworzony system. Wybór takiego „pomocnika" do budowy systemu skutkuje zwykle poważnymi trudnościami na etapie jego tworzenia. Niepokojącym jest również fakt, że część organizacji wybiera doradcę w sposób przypadkowy zdając się, w tak ważnej sprawie, na ślepy los. Zaprezentowane odpowiedzi wskazują, że organizacje kierują się różnymi kryteriami przy wyborze doradcy zewnętrznego i zwykle branych jest pod uwagę ich kilka. Jeśli organizacja kieruje się racjonalnym przesłankami przy wyborze doradcy to pojawia się szansa właściwego jego wyboru.

Tabela 13.1 Udział doradcy w budowie systemu i jego ocena

Nr	Pytanie	Odpowiedzi	Wynik w %			
			A	B	C	Razem
1	Czy organizacja wdrażała system zarządzania jakością przed pierwszą certyfikacją z doradcą zewnętrznym?	a. tak	92,38	85,91	88,24	88,95
		b. nie	7,62	14,09	11,76	11,05
2	W jaki sposób organizacja wybrała doradcę zewnętrznego?	a. przypadkowo	4,94	4,29	4,79	4,68
		b. na podstawie opinii innych organizacji	46,77	48,93	45,51	47,21
		c. kierując się ceną usług	15,97	15,02	20,96	16,89
		d. kierując się nazwą i prestiżem organizacji doradczej	21,67	20,17	16,77	19,91
		e. w inny sposób, proszę podać w jaki	10,65	11,59	11,98	11,31
3	Jak dzisiaj z perspektywy czasu ocenia Pan/Pani wkład (rolę) doradcy zewnętrznego w budowie systemu zarządzania jakością przed pierwszą certyfikacją?	a. bardzo pozytywnie	24,19	32,51	27,56	28,07
		b. pozytywnie	57,67	52,71	59,06	56,15
		c. obojętnie	11,16	13,79	7,87	11,38
		d. negatywnie	6,51	0,99	4,72	4,04
		e. bardzo negatywnie	0,47	0	0,79	0,37
4	Jeśli mógłby Pan/Pani jeszcze raz budować od początku system zarządzania jakością, to na jakie aspekty zwrócił/a by Pan/Pani szczególną uwagę i co by Pan/Pani zmienił/a?	a. nic bym nie zmieniał/a	6,04	11,38	7,30	8,19
		b. starał/a bym się lepiej dobrać doradcę zewnętrznego	4,70	5,56	5,47	5,19
		c. zwrócił/a bym większą uwagę na identyfikację i opisanie procesów w organizacji	21,25	21,16	14,60	19,56
		d. zwrócił/a bym większą uwagę na dobór i ilość szkoleń w organizacji	13,20	14,02	18,98	14,92
		e. zwrócił/a bym większą uwagę na projektowanie poszczególnych elementów systemu	11,86	10,32	12,04	11,37
		f. zwrócił/a bym większą uwagę na projektowanie i tworzenie dokumentacji systemu	18,34	16,14	16,79	17,20
		g. starał/a bym się lepiej przygotować najwyższe kierownictwo	11,19	11,90	14,60	12,28
		h. starał/a bym się przeznaczyć więcej czasu na samo wdrożenie systemu	10,51	8,99	7,30	9,19
		i. inne, proszę podać jakie	2,91	0,53	2,92	2,09

Jeśli jednak organizacja zdecyduje się na wybór w oparciu o błędnie przyjęte założenia, to można mieć prawie pewność, że zostanie wybrany niewłaściwy doradca. W trzecim pytaniu poproszono pełnomocników o ocenę z perspektywy czasu wkładu konsultanta w tworzony system (tabela 13.1, pozycja 3). Uśredniając odpowiedzi tylko 28% badanych oceniło doradcę bardzo pozytywnie. Jest to bardzo niepokojący wynik – tylko 28% pełnomocników zadeklarowało, że są w pełni zadowoleni z usług świadczonych przez konsultantów. Pozostali mają większe lub mniejsze zastrzeżenia do ich pracy. Największa grupa badanych ocenia wkład konsultanta pozytywnie, co oznacza, ze przy ogólnej pozytywnej ocenie dostrzega różnego rodzaju błędy i zaniedbania doradców. Ocena obojętna czy negatywna świadczy o poważnych zastrzeżeniach do ich pracy.

Na szczęście bardzo negatywnie oceniany jest znikomy ułamek doradców. Należy postawić pytanie, dlaczego konsultanci są w taki sposób oceniani ? Okazuje się że większość organizacji, które budowały system z udziałem doradcy zewnętrznego wskazuje na jego błędy i zaniedbania. Oczywiście różna jest skala i zakres popełnionych wykroczeń w poszczególnych organizacjach. Pełnomocnicy zwracają uwagę na błędy i zaniedbania, ponieważ doprowadziły one do powstania konkretnych skutków. W jednych organizacjach niewłaściwie zaprojektowano system, w drugich opracowano niewłaściwą dokumentację, w kolejnych nie przygotowano pracowników, w innych popełniono poważne błędy podczas wdrażania systemu. Błędy i zaniedbania popełnione na etapie tworzenia systemu są zwykle trudne do usunięcia w późniejszym czasie i często rzutują, na takie a nie inne funkcjonowanie systemu, nawet wiele lat po certyfikacji. W czwartym pytaniu poproszono pełnomocników na co zwrócili by szczególną uwagę i co by zmienili mogąc raz jeszcze budować system od początku (tabela 13.1, pozycja 4). Okazuje się, że średnio tylko około 8% badanych nic by nie zmieniało, a więc jest w pełni zadowolona z podjętych działań. Pozostali zwracają uwagę na różne sprawy. Wprawdzie średnio tylko około 5% badanych starało by się lepiej dobrać doradcę zewnętrznego, natomiast zdecydowana większość zwraca uwagę na poważne działania jakie zamierzała by podjąć, mając taką możliwość. Najczęściej zwracana jest uwaga na fundamentalne kwestie podczas tworzenia systemu: na identyfikację i opisanie procesów, na projektowanie i tworzenie dokumentacji, na dobór i ilość szkoleń. Zwracanie uwagi na tak podstawowe zagadnienia świadczy o poważnych błędach i zaniedbaniach popełnionych podczas tworzenia systemu oraz ich nierozwiązaniu w późniejszym czasie. Pełnomocnicy mają świadomość popełnionych wykroczeń i zdają sobie sprawę z ich wpływu na funkcjonowanie systemu. Pozostaje jednak pytanie, na ile te zaburzenia powstały z winy doradcy zewnętrznego a na ile z winy samych pełnomocników.

13.3 CZYNNIKI I UWARUNKOWANIA WPŁYWAJĄCE NA JAKOŚĆ USŁUG DORADCZYCH

Czynniki i uwarunkowania mające wpływ na jakość usług doradczych można podzielić na zewnętrzne i wewnętrzne. Czynniki zewnętrzne zależą od uwarunkowań zewnętrznych i organizacja, która zamierza budować system nie ma nie wpływu. Czynniki wewnętrzne są to czynniki, na które wpływa organizacja i nad którymi może ona mieć pełną kontrolę. W opracowaniu zostaną przedstawione, zdaniem autora, najważniejsze czynniki zewnętrzne i wewnętrzne, wpływające na proces tworzenia systemu zarządzania jakością.

Do czynników i uwarunkowań zewnętrznych mających wpływ na proces kształtowania systemu trzeba zaliczyć: cechy osobowościowe konsultanta, jego kompetencje dotyczące zarządzania jakością, jego kompetencje dotyczące danej branży, doświadczenie we wdrażaniu systemów w danej branży, rzetelność pracy konsultanta, etykę konsultanta i silną konkurencję na rynku doradztwa.

Cechy osobowościowe konsultanta mają bardzo duży wpływ na jego pracę i zwykle determinują sposób jego postępowania. Do najważniejszych cech osobowościowych należy zaliczyć: inteligencje, otwartość, komunikatywność, kreatywność, odpowiedzialność i wytrwałość. To czy dana osoba posiada wymienione cechy, czy też nie, będzie miało decydujący wpływ na jej działania i rezultaty jej pracy. W większości przypadków są to cechy wrodzone, które można później jedynie rozwijać. Zatem od wrodzonych cech zależy w dużym stopniu możliwość właściwego prowadzenia usług doradczych. Są osoby, które mają właściwe predyspozycje do takiej działalności i są osoby, które nie powinny angażować się w tego typu działalność.

Kompetencje dotyczące zarządzania jakością opierają się na wykształceniu, wiedzy i umiejętnościach. Kompetentny doradca to taka osoba, która posiada potrzebne wykształcenie, dysponuje odpowiednią wiedzą i posiada konieczne umiejętności dotyczące zarządzania jakością. Konsultant powinien znać i rozumieć wymagania norm ISO serii 9000, umieć stosować ogólne zasady zarządzania jakością oraz potrzebne metody i techniki. Powinien zatem mieć potrzebne przygotowanie w tym zakresie oraz posiadać doświadczenie związane z zarządzaniem jakością. Powinien być przygotowany do projektowania, budowy i wdrażania systemu oraz dysponować odpowiednim doświadczeniem. Aby uzyskać potrzebne kompetencje, poza wykształceniem i wiedzą, doradca musi posiadać praktyczne umiejętności, które można uzyskać tylko podczas tworzenia systemów. Kompetentny konsultant to osoba, która posiada odpowiednie doświadczenie i aktualnie wykorzystuje je w swojej pracy.

Kompetencje dotyczące danej branży wynikają ze specyficznej wiedzy, umiejętności i doświadczeń nabytych w danej dyscyplinie wiedzy. Doradca powinien znać wyroby i procesy zachodzące w danej branży oraz rozumieć ich specyfikę. Powinien być zaznajomiony z podstawowymi wymaganiami ustawowymi i wymaganiami przepisów dotyczących danej dziedziny. Powinien również posiadać doświadczenie praktyczne w danej branży, które umożliwi mu lepsze jej zrozumienie i zwróci jego uwagę na specyficzne uwarunkowania z nią związane. Z przedstawionych zagadnień wynika, że doradca może być specjalistą w jednej ewentualnie w dwóch branżach. Niemożliwie jest posiadanie kompetencji we wszystkich branżach i świadczenie usług w dowolnej dziedzinie wiedzy.

Chcąc dobrze prowadzić proces budowy systemu doradca powinien posiadać doświadczenie we wdrażaniu w konkretnej branży. Każda branża posiada swoją specyfikę i swoje uwarunkowania. Trudno wyobrazić sobie, że dana osoba będzie w stanie skutecznie działać bez posiadania potrzebnego doświadczenia, które znowu można tylko nabyć tylko poprzez praktyczne działanie. Wymóg posiadania doświadczenia w danej branży jest kluczowym czynnikiem wpływającym na powodzenie procesu budowy systemu, jego dostosowania do specyfiki organizacji i sektora, w którym działa.

Rzetelność pracy konsultanta polega na jego gotowości do prawdziwej oceny stanu organizacji, na gotowości do podejmowania złożonych zadań i jego woli autentycznego

zaangażowania się w tworzenie systemu. Rzetelność to bezkompromisowy brak akceptacji dla fikcji i pozornych rozwiązań, nawet jeśli takie są oczekiwane przez organizacje. Rzetelność to sumienne wykonywanie swoich obowiązków, przeznaczanie odpowiedniego czasu na tworzenie systemu w konkretnym przypadku. Rzetelność jest pewną cechą, która określa daną osobę i jest pewnym kapitałem, na który trzeba zapracować solidną pracą.

Etyka konsultanta opiera się na przestrzeganiem wysokich standardów etycznych tego typu działalności. Doradca nie oferuje swoich usług w przypadku posiadania niewystarczających kompetencji. Unika konfliktu interesów, który mogły by mieć wpływ na wykonywaną pracę. Bezwzględnie zachowuje poufność uzyskanych informacji i nie wykorzystuje ich do innych celów. Pomaga rzetelnie organizacji i nie tworzy zbędnego uzależnienia od swoich usług. Konsultant zachowuje bezstronność przy wyborze przez organizację jednostki certyfikującej i utrzymuje niezależność od takich jednostek.

Ostatnim uwarunkowaniem zewnętrznym mającym wpływ na proces budowy systemu jest silna konkurencja w sektorze usług doradczych. Na rynku działa wielu konsultantów, którzy próbuję wszelkimi możliwymi sposobami walczyć o klienta. Słabi doradcy obniżają znacząco ceny usług, upatrując w tym swojej szansy na pozyskanie klienta. Takie działania wpływają na innych konsultantów w sektorze. Nawet dobrzy doradcy szukają możliwości obniżenia kosztów aby utrzymać konkurencyjność. Obniża się standardy działań, skraca czas budowy systemu, coraz mniej angażuje się tworzenie rozwiązań dostosowanych do konkretnej organizacji. W efekcie spada jakość świadczonych usług i pogarsza się postrzeganie doradców przez organizacje. Dążenie do obniżenia kosztów za wszelką cenę doprowadziło do niekorzystnych zmian w całym sektorze usług doradczych.

Do czynników i uwarunkowań wewnętrznych mających wpływ na proces tworzenia systemu należy zaliczyć: nastawienie do budowanego systemu, właściwy wybór konsultanta, postawienie przed doradcą konkretnych wymagań i oczekiwań, zaangażowanie ze strony organizacji oraz gotowość do wprowadzania zmian.

Nastawienie do budowanego systemu przez organizację a szczególnie jej najwyższe kierownictwo ma kluczowe znaczenie dla powodzenia całego procesu tworzenia systemu. Jeśli organizacja jest zainteresowana systemem, chce uporządkować działania, wprowadzić zmiany to jest szansa na poprawne tworzenie systemu. Jeśli najwyższe kierownictwo jest świadome możliwości, jakie może dać system to jest nadzieja na prawdziwe zmiany w organizacji. W przeciwnym wypadku, kiedy organizacja i jej kierownictwo nie widzi potrzeby wprowadzania zmian i traktuje system jako zło konieczne, którego wymaga klient czy przetarg, w którym uczestniczy, to można mieć prawie pewność, że nie dojdzie do istotnych zmian, a system będzie tworzony tylko „na papierze". Od nastawienia do budowanego systemu zależy bardzo wiele. Kto zostanie wyznaczony do budowy systemu, jakie cele zostaną przed nim postawione, jakie zasoby uda się przeznaczyć na jego tworzenie zależy w dużej mierze od nastawienia kierownictwa organizacji.

Właściwy wybór konsultanta jest bardzo istotnym czynnikiem, który wpłynie na cały proces budowy systemu. Jeśli organizacja jest zainteresowana rzeczywistym systemem to zada sobie trud poszukiwania konsultanta o odpowiednich cechach, który będzie posiadał odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie oraz będzie się starał zaangażować w ten proces. Znalezienie dobrego doradcy daje szansę właściwej budowy systemu. Natomiast wybór złego

konsultanta spowoduje poważne trudności i w skrajnym przypadku może wręcz uniemożliwić osiągnięcie zamierzonego celu. Od właściwego wyboru doradcy zależy wiele działań realizowanych w długiej perspektywie czasu. Organizacja, albo będzie wspierana przez kompetentnego partnera, albo zostanie pozostawiona sama sobie.

Wybór nawet najlepszego konsultanta nie gwarantuje sukcesu podczas budowy systemu. Organizacja zainteresowana poważnymi zmianami powinna postawić przed doradcą konkretne wymagania i oczekiwania. Konsultant musi mieć świadomość, czego organizacja od niego oczekuje. Doradca musi być zmobilizowany do ciężkiej pracy, musi mieć świadomość, że organizacja oczekuje od niego pomocy w tworzeniu systemu, który będzie dobrze dostosowany do jej specyfiki i dający określone korzyści. Brak takiej świadomości może wpłynąć demotywująco na konsultanta i skłonić go do mniejszego zaangażowania.

Proces tworzenia systemu wymaga dobrego przygotowania i zaangażowania ze strony organizacji. Podczas budowy systemu potrzebna jest współpraca i współdziałanie dwóch stron, organizacji, która wprowadza zmiany i doradcy zewnętrznego, który pomaga w tym procesie. Bez zaangażowania ze strony organizacji, a szczególnie jej najwyższego kierownictwa będzie bardzo trudno wprowadzić jakiekolwiek zmiany. Konsultant pełni rolę pomocniczą, wspomagającą i to przede wszystkim od organizacji zależy czy uda się wprowadzić pożądane zmiany i jak będą one głębokie. Właściwe zaangażowanie ze strony organizacji daje szansę na gruntowne zmiany i w konsekwencji na uzyskanie różnorodnych korzyści z dobrze opracowanego systemu. Brak tego zaangażowania będzie bardzo utrudniał wprowadzenie zmian, a co za tym idzie uzyskanie nawet elementarnych korzyści.

Bardzo istotnym zagadnieniem jest gotowość organizacji do wprowadzania zmian. Podczas projektowania, dokumentowania i wdrażania systemu wielokrotnie pojawi się konieczność zmiany dotychczasowego sposobu działania organizacji. To czy te zmiany zajdą, zależy od nastawienia kierownictwa i jego gotowości do podejmowania decyzji, czasem trudnych i wymagających poważnych zmian. Podczas tworzenia systemu są zbierane różnorodne dane dotyczące organizacji. Dane te muszą być poddane analizie, właściwie przetworzone i wykorzystane już jako informacje do podejmowania konkretnych decyzji. Na ile organizacja będzie w stanie przetworzyć te dane i podjąć na ich podstawie decyzje, na tyle będzie gotowa do podejmowania działań. Aby zmiany mogły być właściwie realizowane potrzebne jest zaangażowanie i determinacja w ich wprowadzaniu ze strony kierownictwa organizacji. Tylko świadome, zaangażowane i zdeterminowane kierownictwo będzie w stanie skutecznie wprowadzać konieczne zmiany oraz zapewnić, że zmiany te zostaną przeprowadzone we właściwym czasie.

PODSUMOWANIE

Doradca zewnętrzny pełni ważną rolę w procesie tworzenia systemu zarządzania jakością w organizacji. Należy jednak zwrócić uwagę, że budowa systemu wymaga właściwego przygotowania i zaangażowania dwóch stron uczestniczących w procesie – organizacji i konsultanta. W procesie kształtowania systemu konieczna jest współpraca i współdziałanie dwóch stron. Organizacja, a szczególnie jej kierownictwo odpowiada za właściwy dobór konsultanta i postawienie przed nim konkretnych wymagań. Szczególnie istotny jest właściwy wybór doradcy zewnętrznego. Organizacja powinna mieć tego

świadomość i poszukiwać konsultanta, który będzie posiadał odpowiednie kompetencje, rzetelnie wykonywał swoją pracę, przestrzegał wysokie standardy etyczne, i chciał rzeczywiście zaangażować się w tworzenie systemu. Po właściwym wyborze, istotne jest postawienie przed doradcą jasno sprecyzowanych wymagań i oczekiwań. Powinno to jeszcze bardziej zmotywować i zachęcić konsultanta do rzetelnej pracy. Wymaga to jednak odpowiedniego nastawienia do tworzonego systemu ze strony organizacji. Organizacja musi zdawać sobie sprawę, po co buduje systemu i czego od niego oczekuje. Żeby proces budowy systemu przebiegał prawidłowo konieczne jest zaangażowanie ze strony organizacji, a szczególnie jej kierownictwa. Konsultant pełni służebną rolę względem organizacji, pomaga jej w tworzeniu systemu. Udziela jej porad, wspomaga własną wiedzą, umiejętnościami i doświadczeniem. Aby doszło do pozytywnych przemian konieczne jest konsekwentne działanie ze strony organizacji. To organizacja odpowiada za tworzone rozwiązania i za gotowość do ich zastosowania w praktyce.

Przeprowadzone badania potwierdziły, że większość organizacji korzysta z usług doradców zewnętrznych. Pełnomocnicy mają świadomość dotyczącą różnych kryteriów wyboru konsultanta. Natomiast już na etapie wyboru doradcy popełniane są błędy. Część organizacji wybiera konsultanta kierując się przede wszystkim ceną jego usług, a to zwykle prowadzi do niewłaściwego wyboru. Stosunkowo niewielka ilość badanych (około 28%) z perspektywy czasu bardzo pozytywnie ocenia wkład doradcy. Oznacza to, że pozostali stawiają różnej wagi zarzuty w stosunku do konsultanta oraz dostrzegają jego błędy i zaniedbania. Pełnomocnicy ds. jakości zapytani o to, co chcieli by zmienić, mając możliwość powtórnej budowy systemu, zwracają uwagę na różne zagadnienia, często na fundamentalne kwestie, które świadczą o poważnych błędach i zaniedbaniach popełnionych podczas tworzenia systemu. Mają oni zatem świadomość popełnionych wykroczeń i zdają sobie sprawę z ich wpływu na tworzenie a później funkcjonowanie systemu.

Należy więc postawić pytanie, kto odpowiada za pojawiające się problemy ? Odpowiedź na tak postawione pytanie jest złożona, zwykle to organizacja jest winna, takich czy innych błędów czy zaniedbań. Co najwyżej może tylko obarczyć częściową odpowiedzialnością konsultanta. Niestety świadomość organizacji w tym zakresie pozostawia wiele do życzenia. Organizacje często starają się zrzucić całą odpowiedzialność za niepowodzenia na barki doradcy zewnętrznego. A przecież system tworzony był dla organizacji, to ona podjęła kluczowe decyzje, to ona w taki, a nie inny sposób zaangażowała się w cały proces. Na proces budowy systemu mają wpływ różne czynniki i uwarunkowania. W pracy zostały przedstawione, zdaniem autora, najważniejsze z nich. Organizacja nie ma wpływu na czynniki i uwarunkowania zewnętrzne, natomiast ma pełen wpływ na czynniki i uwarunkowania wewnętrzne. Co więcej powinna mieć nad nimi pełną kontrolę.

Doradca zewnętrzny pełni istotną rolę w procesie budowy systemu. Przygotowuje organizacje i jej pracowników do koniecznych zmian. Pomaga w ocenie stanu aktualnego i projektowaniu systemu. Pomaga przy tworzeniu poszczególnych rozwiązań. Wspiera organizację podczas wprowadzania zmian. Pomaga ocenić wprowadzone rozwiązania i inspiruje do podejmowania koniecznych działań. Trzeba mieć jednak świadomość służebnej funkcji konsultanta względem organizacji. To jakie działania zostaną przeprowadzone, zależy od współpracy i współdziałania dwóch stron – organizacji i doradcy. Kluczowe znaczenie w

tym układzie zawsze należy do organizacji. To organizacja podjęła decyzje o tworzeniu systemu, wybrała doradcę, postawiła przed nim konkretne wymagania. To ona stworzyła warunki do współpracy, zaangażowała się w ten proces i to ona powinna wziąć pełną odpowiedzialność za osiągnięte rezultaty.

LITERATURA

1. Grudowski P., Czynniki wspierające oraz bariery przy wdrażaniu systemów jakości w małych organizacjach cz. 1, Problemy Jakości, 2006, nr 4, s. 40-44. 5
2. Jedynak P., Ocena znormalizowanych systemów zarządzania w polskich organizacjach, Problemy Jakości, 2006, nr 3, s. 4-7.
3. Ligarski M.J., Audit versus development in a certified quality management system, Monograph Systems supporting production engineering, Editors: W. Biały, J. Kaźmierczak, Publisher PKJS Gliwice, Gliwice 2012 p. 124-132.
4. Ligarski M.J., Badanie dojrzałych systemów zarządzania jakością, Studia i Materiały Polskiego Stowarzyszenia Zarządzania Wiedzą, nr 40, Bydgoszcz 2011, s. 202-214.
5. Ligarski M.J., Budowa systemów zarządzania jakością według norm ISO serii 9000 w ochronie zdrowia, Przegląd Organizacji, 2005, nr 7-8, s. 66-69.
6. Ligarski M.J., Czy certyfikowany system jakości przeszkadza w zarządzaniu organizacją, Przegląd Organizacji, 2006, nr 9, s. 35-38.
7. Ligarski M.J., Czy system zarządzania jakością wg normy ISO 9001:2000 można z powodzeniem zastosować w bankowości, Przegląd Organizacji, 2008, nr 2, s. 36-40.
8. Ligarski M.J., Dlaczego systemy zarządzania jakością mogą nie działać, Monografia pod red. J. Pyki, Nowoczesność przemysłu i usług Metody i narzędzia nowoczesnego zarządzania organizacjami, TNOiK, Katowice, 2008, s. 468-476.
9. Ligarski M.J., Doskonalenie w certyfikowanym systemie zarządzania jakością, Monografia pod red. J. Żuchowskiego, Filozofia TQM w zrównoważonym rozwoju, Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom, 2008, s. 222-228.
10. Ligarski M.J., Doświadczenia z budowy systemów zarządzania jakością według norm ISO serii 9000 w samorządzie terytorialnym, Przegląd Organizacji, 2004, nr 11, s. 38-40.
11. Ligarski M.J., Koczaj K., Jakie wymagania normy ISO 9001:2000 sprawiają trudności polskim przedsiębiorstwom, Problemy Jakości, 2004, nr 11, s. 24, 29-33.
12. Ligarski M.J., Krysztofiuk J., Obszary sprawiające trudności w systemach zarządzania jakością według normy ISO 9001:2000, Problemy Jakości, 2005, nr 10, s. 32-39.
13. Ligarski M.J., Normy ISO serii 9000 w polskich organizacjach – historia i perspektywy, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej Organizacja i Zarządzanie, Gliwice, 2002, z.12, s. 153-159.
14. Ligarski M.J., Ocena systemów zarządzania jakością w administracji publicznej – perspektywa pełnomocnika ds. jakości, Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa, 2010, nr 4, s. 295-302.
15. Ligarski M.J., Ocena systemu zarządzania jakością – wyniki badań, Towaroznawcze Problemy Jakości, 2007, nr 4(13), s. 25-35.

16. Ligarski M.J., Podejście systemowe do zarządzania jakością w organizacji, Monografia, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2010.
17. Ligarski M.J., Pomiar skuteczności systemu zarządzania jakością w organizacji, Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa, 2007, nr 5, s.79- 84.
18. Ligarski M.J., Problem identification method in certified quality management systems, Quality & Quantity, 2012, 46, p. 315-321.
19. Ligarski M.J., System zarządzania jakością – szansa czy zagrożenie dla organizacji, Przegląd Organizacji, 2007, nr 2, s. 38-41.
20. Ligarski M.J., The effect of construction process of the quality management system upon its post-certification functioning, Proc. 16th IGWT Symposium Achieving Commodity & Service Excellence in the Age of Digital Convergence, Suwon, Korea, 2008, vol. I, part 2, p. 142-148.
21. Ligarski M.J., Zadania jednostki certyfikującej w systemie zarządzania jakością, Monografia pod red. W. Biały, K. Midor Systemy wspomagania w inżynierii produkcji, Wyd. PA NOVA SA., Gliwice 2013, s. 55-64.
22. PN-ISO 10019:2006 Wytyczne dotyczące wyboru konsultantów systemu zarządzania jakością i korzystania z ich usług.
23. Skrzypek E., Wpływ zarządzania jakością na konkurencyjność przedsiębiorstwa w warunkach Unii Europejskiej, Problemy Jakości, 2005, nr 11, s. 12-19.
24. Urbaniak M., Przesłanki związane z wdrażaniem systemów zarządzania, cz. 1, Problemy Jakości, 2006, nr 6, s. 30-34.
25. Zapłata S., Skuteczność i efektywność systemu zarządzania jakością (1), Problemy Jakości, 2003, nr 2, s. 33-36.

ROLA DORADCY ZEWNĘTRZNEGO W TWORZENIU SYTEMU ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ

Streszczenie: *Autor w pracy zastanawia się nad rolą doradcy zewnętrznego w kształtowaniu systemu zarządzania jakością. Określa jego przestrzeń działania i zadania do wykonania. Prezentuje wyniki badań dotyczące postrzegania doradcy i jego oceny z perspektywy pełnomocnika ds. jakości. Zwraca uwagę na sposób doboru konsultanta i ocenę jego dokonań. Prezentuje i poddaje analizie czynniki i uwarunkowania, zarówno zewnętrzne, jak i wewnętrzne, wpływające na jakość usług doradczych. Podkreśla znaczenie organizacji, a szczególnie jej kierownictwa w procesie budowy systemu. Zastanawia się dlaczego dochodzi do zaburzeń podczas tworzenia systemu i próbuje określić tego przyczyny. Konkludując, zwraca uwagę na potrzebę zaangażowania i współdziałania obu stron uczestniczących w budowie systemu. Stwierdza, że to organizacja ponosi ostateczną odpowiedzialność za wynik procesu budowy systemu.*

Słowa kluczowe: *system zarządzania jakością, ISO 9001, doradca zewnętrzny, proces budowy systemu*

THE ROLE OF EXTERNAL ADVISOR IN CREATING THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

Abstract: *The author of the work examines the role of external advisor in shaping the quality management system. There is his activity range and tasks to be done determined. The research results are presented that concern perception of the advisor, his assessment from a perspective of a quality representative. There is a way of advisor's selection indicated as well as assessment of his effects. The analysis is conducted on factors and conditions, both external and internal ones, that affect the quality of consulting services. There is the organization's significance emphasized, especially in regards to its management, in the process of system building. The author analyzes why disturbances occur during the system creation and attempts to determine their causes. In conclusions the attention is paid to the need of involvement and cooperation of both parties taking part in system building. It is stated that the organization takes the final responsibility for the effect of the system building process.*

Key words*: quality management system, ISO 9001, external advisor, system building process*

dr hab. inż. Mariusz J. LIGARSKI, prof. nzw. w Pol. Śl.
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: Mariusz.Ligarski@polsl.pl

14

UWARUNKOWANIA JAKOŚCI BADANIA SATYSFAKCJI KLIENTÓW

14.1 WPROWADZENIE

Doskonalenie systemu zarządzania jakością, zgodnie z wymaganiami normy ISO 9001, powinno być determinowane informacją zwrotną od klienta. Do jednej z podstawowych i najpopularniejszych metod gromadzenia informacji zwrotnych od klienta można zaliczyć badanie ankietowe przeprowadzane bezpośrednio wśród klientów. W przypadku relacji biznesowych (B2B – business to business, dostawca-odbiorca), przy pełnej identyfikacji (odbiorcy) klienta, metoda ta wydaje się być odpowiednia z uwagi na niewielkie koszty i niewielką czasochłonność. W celu zagwarantowania jakości – wiarygodnych wyników badania satysfakcji klientów biznesowych należy przeprowadzać je pamiętając o szeregu możliwych błędów i zagrożeń jakie mogą negatywnie wpłynąć na ich wiarygodność i użyteczność.

W niniejszym artykule zawarto rozważania na temat determinantów wiarygodności badania satysfakcji klientów biznesowych. Rozważania poparte zostały wynikami badań przeprowadzonymi w jednym z dużych przedsiębiorstw przemysłowych mającym siedzibę na terytorium Polski, obsługującym rynek europejski i świadczącym usługi dla innych przedsiębiorstw (w relacjach B2B). Praktyki badania satysfakcji zostały opisane i poddane krytycznej analizie w celu identyfikacji determinantów jakości badania satysfakcji klientów.

14.2 BADANIE SATYSFAKCJI KLIENTÓW – WYMAGANIE NORMY ISO 9001

Zadaniem systemu zarządzania jakością opartego na normie ISO 9001:2008 [6, 8] jest, po pierwsze stworzenie warunków w organizacji które zagwarantują dostarczenie klientowi wyrobu spełniającego wszelkie wymagania. Wymagania te obejmują zarówno wymagania klienta, jak i wymagania prawno-techniczne. Drugim zadaniem systemu zarządzania jakością jest jego ciągłe doskonalenie, przejawiające się w sukcesywnej poprawie skuteczności i efektywności procesów. Wymienione zadania SZJ wiążą się z koniecznością badania wybranych parametrów SZJ. Parametry te powinny określać w sposób wiarygodny i precyzyjny poziom realizacji wspomnianych zadań. Jako jeden z mierników funkcjonowania systemu zarządzania jakością należy uznać opinię klienta dotyczącą wyrobu. Warto podkręcić, iż pojęcie wyrób w nomenklaturze ISO obejmuje produkty oraz usługi [7]. Norma ISO 9001 wymaga aby w ramach SZJ przedsiębiorstwa monitorowały informacje dotyczące satysfakcji klienta, dzięki czemu mogły określić poziom spełnienia jego oczekiwań. Wspomniana norma zaleca określenie metod uzyskiwania i wykorzystywania informacji od

klientów. Monitorowanie percepcji klienta może obejmować uzyskiwanie danych wejściowych ze źródeł takich jak [5, 8]:

- badania zadowolenia klienta,
- dane klienta o jakości dostarczonych wyrobów,
- badania opinii użytkowników,
- analiza utraconych korzyści biznesowych,
- pochwały, roszczenia gwarancyjne (reklamacje),
- raporty dilerów

Możliwych rozwiązań w celu wypełnienia wymagań normy jest wiele. Powszechną praktyką są działania zwane badaniami zadowolenia lub satysfakcji klienta [1, 4, 3, 9] realizowane poprzez wysłanie arkusza ankietowego do klienta z prośbą o ocenę wyrobów. Ankiety bardzo często mają prostą konstrukcję umożliwiającą stosunkowo łatwy i szybki sposób wypełnienia. W przypadku przedsiębiorstw oferującym usługi na rynku biznesowym klienci mogą być pytani m.in. o:

- ocenę zgodność zrealizowanej usługi,
- ocenę terminowości,
- ocenę poziom obsługi i kompetencji personelu,
- ocenę reagowania na reklamację,
- ocenę serwisu,
- ocenę poziomu oferowanej ceny w stosunku do jakości.

Rozwiązanie z bezpośrednimi badaniami satysfakcji klienta wydaje się być najbardziej obiektywne i wiarygodne. Informację uzyskane taką metodą powinny być bardzo wartościowe dla organizacji i jej SZJ. Jakość informacji uzyskiwanej dzięki badaniu satysfakcji klienta ma zasadnicze znaczenie dla rozwoju SZJ. Dowodem tego jest specjalna specyfikacja techniczn,a którą opracowała Międzynarodowa Organizacja Standaryzacyjna – ISO/TS 10004:2010, Quality management – Customer satisfaction – Guidelines for monitoring and measuring. Zawiera ona wytyczne w zakresie monitorowania i pomiaru satysfakcji klienta, w tym miedzy innymi [4, 2]:

- Idei satysfakcji klienta, naczelnych zasad,
- Ram dla monitorowania i pomiaru satysfakcji klienta,
- Planowania monitorowania i pomiaru satysfakcji klienta,
- Procesów monitorowania i pomiaru satysfakcji klienta,
- Zachowania i doskonalenia monitorowania i pomiaru procesów.

Pomimo szeregu wytycznych, przedsiębiorstwa stosują często własne autorskie praktyki i metody w zakresie badań satysfakcji klientów. Kolejna części niniejszego artykułu poświęcona została praktykom jednego z wybranych przedsiębiorstw w zakresie badania satysfakcji klientów biznesowych.

14.3 BADANIE SATYSFAKCJI KLIENTA W WYBRANYM PRZEDSIĘBIORSTWIE

W badanej firmie corocznie przeprowadza się badania ankietowe wśród wybranych najważniejszych klientów. Ankiety wysyłane są do klientów w formie papierowej, tradycyjną pocztą. W ankiecie klienci proszeni są o ocenę kilku aspektów współpracy w skali od 1 (ocena negatywna) do 5 (ocena pozytywna).

Badaniu podlegają aspekty związane z miedzy innymi:

- ocenę terminowości (dotrzymania terminów ustalonych na umowach),
- oceną jakości usług,
- ocenę współpracy w trakcie realizacji usługi (obsługa klienta),
- ocenę stopnia spełnienia oczekiwań,
- ocenę reakcji na reklamacje (ocenę tą wyrażają klienci którzy składali reklamacje)
- ocenę kompetencji personelu.

Corocznie w badaniu satysfakcji klienta decyduje się wziąć udział około połowa klientów do których wysłano ankiety. Ankieta wysyłana pocztą nie jest anonimowa. Ma to swoje pozytywne i negatywne strony. Negatywną stroną takiego rozwiązania jest obawa klienta o konsekwencje wyrażenia negatywnych opinii i pogorszenia stosunków z dostawcą. Taka sytuacja niewątpliwie ma negatywny wpływ na wiarygodność ankiety. Pozytywną stroną braku anonimowości jest możliwość indywidualnego podejścia do klienta.
Wyniki badań satysfakcji klientów przeprowadzone w latach 2006-2013 zawiera tabela 14.1.

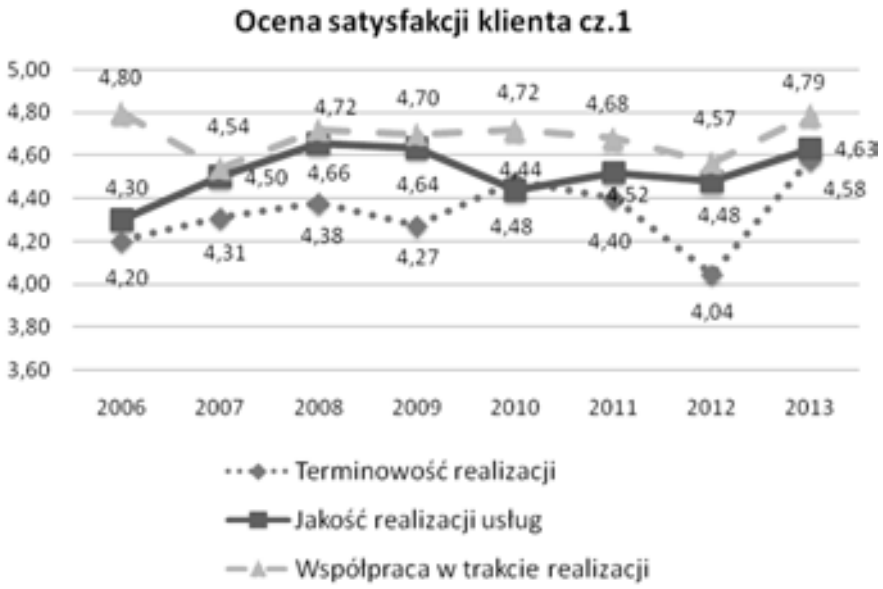
Tabela 14.1 Wyniki badań satysfakcji klientów

Rok	Terminowość	Jakość realizacji usług	Współpraca w trakcie realizacji	Stopień spełnienia oczekiwań	Reakcja na reklamacje	Ocena kompetencji personelu
2006	4,20	4,30	4,80	4,10	4,31	4,50
2007	4,31	4,50	4,54	4,08	4,20	4,35
2008	4,38	4,66	4,72	4,25	4,56	4,44
2009	4,27	4,64	4,70	4,30	4,44	4,45
2010	4,48	4,44	4,72	4,20	4,58	4,48
2011	4,40	4,60	4,64	4,32	4,33	4,52
2012	4,04	4,48	4,57	4,13	4,00	4,43
2013	4,58	4,63	4,79	4,16	4,45	4,74

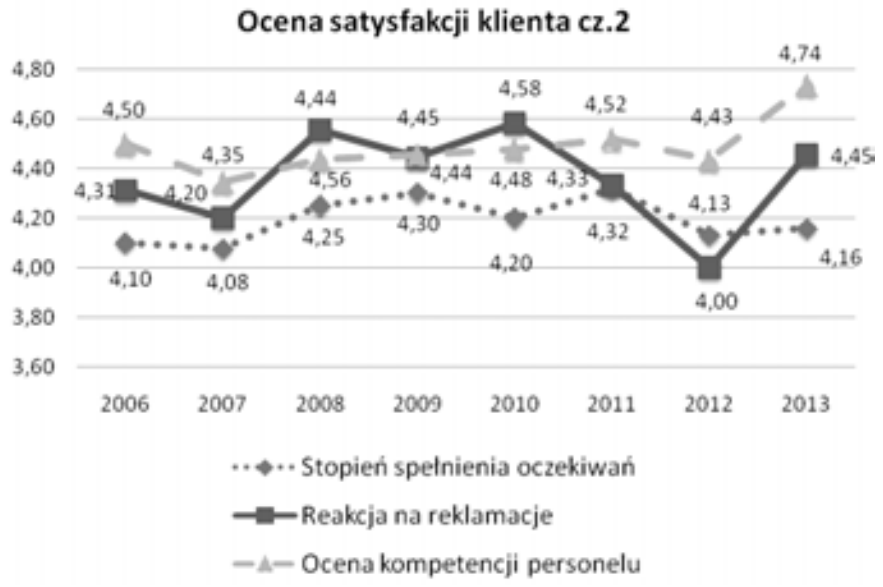
Na rys. 14.1 i 14.2 przedstawiono graficzne zestawienie średnich ocen satysfakcji klientów dotyczące wybranych aspektów. Wyniki badań satysfakcji mieszczą się w obszarach ocen dobrych i bardzo dobrych. Średnie oceny w żadnym aspekcie nie sytuują się poniżej wartości 4 – oceny dobrej.

Podobnie pozytywny wizerunek przedsiębiorstwa nakreśla się po analizie wyników badań satysfakcji klienta w przypadku oceny stopnia spełnienia oczekiwań, reakcji na reklamacje oraz kompetencji personelu.

Taki obraz działalności przedsiębiorstwa i funkcjonowania SZJ dla najwyższego kierownictwa jest bardzo pozytywny. Nie stanowi podstawy do przeprowadzania działań doskonalących. Jednostki certyfikujące, a w zasadzie ich audytorzy na podstawie takich danych mogą wyciągać jedynie pozytywne wnioski na temat funkcjonowania SZJ w badanym przedsiębiorstwie.



Rys. 14.1 Ocena satysfakcji klienta cz. 1



Rys. 14.2 Ocena satysfakcji klienta cz. 2

W celu weryfikacji jakości informacji płynących z badań satysfakcji klientów porównano je z innymi danymi, które również mogą posłużyć jako dane diagnostyczne obrazujące funkcjonowanie SZJ. Wspomniane wyniki w szczególności porównano z poziomem reklamacji, jakie napływały do przedsiębiorstwa w latach 2006-2013 r. Warto podkreślić, iż do analizy użyto tylko liczby reklamacji, które przedsiębiorstwo uznało jako zasadne. Liczba wszystkich reklamacji wpływających do przedsiębiorstwa nie została udostępniona.

14.4 POZIOM REKLAMACJI, A WYNIKI SATYSFAKCJI KLIENTA

Jak wspomniano jednym z głównych zadań systemu zarządzania jakością opartym na normie ISO 9001 jest spełnienie wymagań zidentyfikowanych dla produktu/usługi.

Reklamacja z punktu widzenia osób odpowiedzialnych za SZJ jest zdarzeniem wielce niepożądanym. Wskaźniki dotyczące reklamacji są jednym z najlepszych informacji o stanie funkcjonowania SZJ. Na rys. 14.3 przedstawiono poziomy liczb reklamacji i liczb przyjętych zamówień w latach 2006-2013. Liczba reklamacji z roku 2006 została uznana za bazową (100%) i stanowi punkt odniesienia dla całego badanego okresu.

Rys. 14.3 Porównanie poziomów ilości reklamacji oraz realizowanych zamówień w latach 2006-2013

Wyniki badań dowodzą, iż w badanym przedsiębiorstwie odnotowano 6. krotny wzrost poziomu reklamacji w latach 2006-2013. Taki względny wzrost nie byłby oznaką problemów z SZJ gdyby towarzyszył mu wzrost wartości liczby zrealizowanych zmówień. Niestety taka sytuacja nie ma miejsca. Dwa omawiane parametry nie zmieniają się w czasie na podobnym poziomie (rys. 14.3). Wzrost poziomu reklamacji, który nie odpowiada wzrostowi poziomu zamówień dla naczelnego kierownictwa oznacza poważne problemy z funkcjonowaniem systemu zarządzania jakością. Można przyjąć założenie, iż dobrze przeprowadzone badania satysfakcji klienta powinny w jakimś zakresie uchwycić te negatywne zmiany. Porównanie zmian uśrednionego poziomu satysfakcji klienta i poziomu liczby reklamacji w latach 2006-2013 niestety nie ujawnia zależności. Współczynnik korelacji pomiędzy wspomnianymi zmiennymi w badanym okresie jest równy 0,258. Na rys. 14.4 zawarto graficzne przedstawienie badanych zmiennych.

Analiza wartości przedstawionych na rys. 14.4 nie pozostawia wątpliwości w zakresie związku pomiędzy poziomem reklamacji, a oceną satysfakcji klienta. Uśrednione dla każdego roku wartości dla 6-ciu aspektów oceny satysfakcji klienta ujawnia, iż w badanym okresie poziom satysfakcji utrzymuje się na stosunkowo stabilnym poziomie. To nie jest zaskakujące z uwagi na uśrednienie dużej zbiorowości danych, a co za tym idzie „wygładzenie" zmienności parametru. Warto zwrócić uwagę jednak na brak zależności pomiędzy omawianymi wskaźnikami. Z dużym prawdopodobieństwem można założyć, iż przyjęta metodyka badania satysfakcji klientów nie pozwala w pełni na uzyskanie obiektywnej i wiarygodnej diagnozy funkcjonowania SZJ.

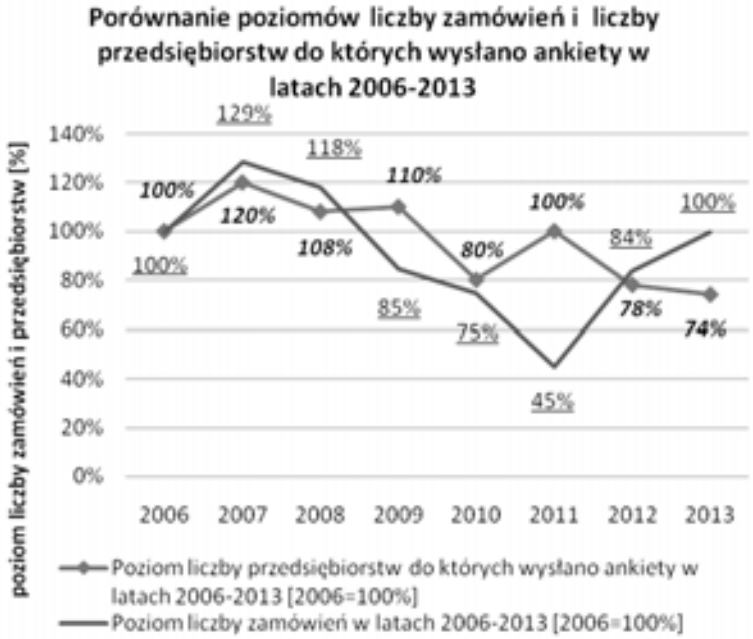
Rys. 14.4 Porównanie uśrednionego poziomu satysfakcji klienta i poziomu liczby reklamacji

14.5 ANALIZA DOBORU PRÓBY BADAWCZEJ

Na rys. 14.5 przedstawiono wielkość próby badawczej na której oparto ocenę satysfakcji klienta w każdym roku w badanym okresie.

Rys. 14.5 Porównanie próby badawczej w latach 2006-2013

Ankiety oceny satysfakcji wysyłane były do grup klientów liczących od 37 (2013 r.) do 60 (2007 r.) przedsiębiorstw. Liczbę wytypowanych adresatów uznać należy jako dość przypadkową. W takiej sytuacji porównywanie rocznych wyników oceny satysfakcji jest utrudnione. Przyczyn takiej sytuacji można się doszukiwać w zmianach popytu (liczby zamówień, liczby klientów). Liczbę przedsiębiorstw, do których wysłano ankiety zestawione ze zmianami ilości zamówień w latach 2006-2013 przedstawiono na rys. 14.6.



Rys. 14.6 Porównanie poziomów liczby zamówień i liczby przedsiębiorstw do których wysłano ankiety badania satysfakcji klientów

Udział przedsiębiorstw, które odsyłały ankiety w badanym okresie wynosi od 40% (2006 r.) do 63% (2010 r.).

Liczebność próby badawczej nie wykazuje stabilności i także jest dość przypadkowa. W przypadku masowych badań wynik zwrotu ankiet na poziomie 50% byłby wynikiem bardzo dobrym. W przypadku kilkudziesięciu partnerów biznesowych taki zwrot ankiet nie jest imponujący. Szczególnie biorąc pod uwagę, iż trend ilości badanych podmiotów jest malejący (rys. 14.6). Na uwagę zasługuje sytuacja w roku 2011, kiedy to poziom ilości zamówień spadł do najniższego poziomu 45% względem roku 2006. Natomiast liczba przedsiębiorstw do których wysłano ankiety wyniosła dokładnie (50) tyle ile w roku 2006. Co ciekawe w roku 2013 poziom ilości zamówień powrócił do poziomu z 2006 roku, natomiast liczba wysłanych ankiet spadła do 37. Sytuację tą obrazują rys. 14.5 i 14.6.

W ankiecie badania satysfakcji klienta zawarto pytanie o ocenę reakcji dostawcy na reklamacje. Z oczywistych względów na to pytanie odpowiadają jedynie klienci, którzy składali reklamację. Na rys. 14.5 zobrazowano udział przedsiębiorstw, które oceniały reakcje na reklamacje w grupie przedsiębiorstw do których wysłano ankiety. Odsetek przedsiębiorstw które wyrażają swoją opinie o jakości reakcji na reklamacje wynosił 40% w roku 2006 r. W kolejnych latach wskaźnik ten jest niższy pomimo, iż poziom reklamacji wzrósł sześciokrotnie w badanym okresie (por rys. 14.4.). Taka sytuacja może wskazywać na próby wybierania klientów do badania satysfakcji, którzy nie składali reklamacji. Badania wśród jedynie zadowolonej grupy klientów w oczywisty sposób będą mniej obiektywne i wartościowe. Taka sytuacja poddaje w wątpliwość poprawność przyjętej polityki w zakresie badania satysfakcji klientów.

14.6 ZAGROŻENIA I UWARUNKOWANIA JAKOŚCI BADANIA SATYSFAKCJI KLIENTÓW

Po analizie danych i praktyk w zakresie badania satysfakcji klienta można zidentyfikować kilka zagrożeń jakości ich wyników. Są to:

- *Błędna polityka badań satysfakcji klientów*. Zasadniczym błędem jest realizowanie badań satysfakcji klientów jedynie dla potrzeb certyfikacji i jednostek certyfikujących. Odpowiednia rzetelna polityka badania jest kluczowa dla jakości wyników badań. Jeżeli ten warunek nie będzie spełniony badania ankietowe będą stratą czasu zarówno dla dostawcy jak i jego klienta.
- *Negatywny wpływ na relacje biznesowe*. Na wiarygodność wyników badania ma wpływ w dużej mierze obawa klienta o pogorszenie relacji z dostawcą. Dostawca może być monopolistą na lokalnym rynku. Zła ocena wystawiona przez klienta może w rozumieniu klienta skutkować propozycją gorszej cenowo oferty, a zmiana dostawcy będzie wiązała się z dodatkowymi kosztami. Rozwiązaniem tego problemu wydaje się anonimowość ankiet.
- *Nieprawidłowy wybór klientów do badania*. Na wiarygodność wyników badania ma wpływ wybór grupy klientów wśród których przeprowadzane są badania. Można sobie wyobrazić przypadki, w których do badania wybiera się jedynie przedsiębiorstwa-klientów, z którymi dostawca jest w bardzo dobrych relacjach i nie jest w sporze np. reklamacyjnym. Warunkiem wyeliminowania tego typu zagrożeń jest przyjęcie zasady, iż uczestnictwo w badaniu mają wszyscy klienci. Badania satysfakcji wśród klientów którzy z jakiś powodów zakończyli współpracę wydaja się szczególnie ważne.
- *Niska wiarygodność i kompetencje osoby biorącej udział w badaniu*. Na wiarygodność wyników badania ma wpływ osoba biorąca udział w badaniu w imieniu przedsiębiorcy-klienta. Dobrze poinformowana, zmotywowana do rzetelnej oceny osoba wypełniająca ankietę w imieniu klienta to podstawowy warunek jakości badania. W środowisku biznesowym można sobie wyobrazić sytuację w której osoby odpowiedzialne za kontakty z dostawcami wypełniają wiele ankiet od dostawców. Często osoby te nie są zainteresowane rzetelnym wypełnieniem ankiety lub przekazują to zadanie innym osobom gorzej poinformowanym o jakości usług będących podstawą oceny dostawcy. Dla dostawcy prowadzącego badanie ten problem jest trudny do wyeliminowania. Przy analizie wyników badania dobrze jest brać pod uwagę wiarygodność stanowisk, a nawet osób wypełniających ankietę.
- *Uogólnienie oceny współpracy*. Badania ankietowe często prowadzone są jedynie raz w roku. Współpraca z dostawcą nie rzadko ma charakter ciągły. Można sobie wyobrazić, tak jak w przypadku analizowanego przedsiębiorstwa, wiele realizacji usług w ciągu roku. Ocena rocznej współpracy, wielokrotnych usług poprzez jednorazową ocenę wymusza duże uogólnienia lub wprowadza możliwość niesprawiedliwej, nierzetelnej oceny. Może się zdarzyć, iż całoroczna współpraca będzie oceniana na podstawie ostatniej usługi. Dobrym rozwiązaniem eliminującym takie zagrożenia wydaje się wprowadzenie standardowej jednostki badawczej. Może to się przejawiać badaniem

satysfakcji po każdej zrealizowanej usłudze lub wprowadzenie częstszych np. kwartalnych badań.

- *Błędy metodologiczne badania*. Błędna konstrukcja ankiety – kwestionariusza ankietowego też stanowi zagrożenie dla jakości wyników badania satysfakcji klienta. Praco i czasochłonne wypełnianie i odsyłanie ankiet dla klienta ma oczywisty wpływ na ilość odsyłanych ankiet i tym samym liczebność próby badawczej. Wielostronicowa, czasochłonna w wypełnianiu ankieta nie będzie często wracała do dostawcy. Podobnie jak w przypadku uciążliwych form przesyłania formularzy ankietowych. Formy papierowe powinny ustępować nowoczesnym metodom gromadzenia danych opartych o mechanizmy bazodanowe i Internet.

PODSUMOWANIE

Ocena satysfakcji klienta to jeden z głównych wskaźników opisujących stan funkcjonowania SZJ. Ocena ta dokonywana jest poprzez szereg metod. Jedną z nich jest metoda ankietowa z użyciem kwestionariusza ankietowego. Na przykładzie analizy praktyk w jednym z wybranych przedsiębiorstw przemysłowych można zidentyfikować zbiór determinantów jakość wyników badań satysfakcji klientów, którymi są

- Prawidłowa i rzetelnie realizowana polityka badań satysfakcji klientów,
- Anonimowość badania, która zapewni obiektywność oceny i wyeliminuje negatywny wpływ na relacje biznesowe partnerów,
- Ustalenie obiektywnych zasad ilościowych i proceduralnych (np. losowania) doboru klientów do badania.
- Analizowanie wyników badania w oparciu o wiarygodność i kompetencje osoby biorącej udział w badaniu,
- Wprowadzenie jednostki ocenianej. Oceniana powinna dotyczyć konkretnych jednostek np. okresu (czasu) współpracy lub ilość usług. Powinno to wyeliminować uogólnianie oceny współpracy przez klienta.
- Ustalenie w miarę stałej, podobnej procedury badania satysfakcji klienta, która będzie zawierać wymagania w zakresie metod analizy danych i wnioskowania. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe będzie porównywanie poziomów satysfakcji klienta w dłuższym okresie.

Zastosowanie opisanych zaleceń powinno poprawić jakość wyników badania satysfakcji klienta, a tym samym przyczynić się do zwiększenia ich wartości i użyteczności dla kadry menedżerskiej.

LITERATURA

1. http://the9000store.com/ISO-9000-Tips-Customer-Satisfaction.aspx
2. http://www.malongroup.pl/news/uwaga-nowa-specyfikacja-techniczna-iso-ts-10004-2010
3. http://www.theacsi.org/the-american-customer-satisfaction-index
4. ISO/TS 10004:2012: Quality management - Customer satisfaction - Guidelines for monitoring and measuring

5. Ligarski M. J., Problem identification method in certified quality management systems, Quality & Quantity, 46, 2012.
6. Molenda M., Kryteria kwalifikacji kooperantów przemysłowych; Studia i materiały Polskiego Stowarzyszenia Zarządzania Wiedzą nr 45; Bydgoszcz 2011 r.
7. Norma PN-EN ISO 9000:2006 SZJ - Podstawy i Terminologia.
8. Norma PN-EN ISO 9001:2009 Systemy zarządzania jakością – Wymagania.
9. Skotnicka-Zasadzeń B., Wolniak R.; Wybrane metody badania satysfakcji klienta i oceny dostawców w organizacjach; Wyd. Politechnika Śląska; Gliwice; 2008 r.

UWARUNKOWANIA JAKOŚCI BADANIA SATYSFAKCJI KLIENTÓW

Streszczenie: *Artykuł poświęcony został problematyce wiarygodności badań satysfakcji klientów realizowanych w ramach funkcjonowania systemu zarządzania jakością opartego na normie ISO 9001:2008. Celem artykułu jest przedstawienie wyników krytycznej analizy praktyk w zakresie badań satysfakcji klientów realizowanych w jednym z przykładowych dużych przedsiębiorstw przemysłowych mającym siedzibę na terytorium Polski i obsługującym rynek europejski. Wybrane przedsiębiorstwo realizuje usługi dla klientów biznesowych. W artykule zawarto wyniki badań obrazujące praktyki i ich wyniki w zakresie badania satysfakcji klientów przez wybrane przedsiębiorstwo w latach 2006-2013. Krytyczna analiza praktyk stosowanych w danym przedsiębiorstwie pozwoliła zidentyfikować uwarunkowania jakości badań satysfakcji klienta.*

Słowa kluczowe: *jakość, zarządzanie jakością, badanie satysfakcji klienta, system zarządzania jakością*

DETERMINANTS OF QUALITY CUSTOMER SATISFACTION SURVEYS

Abstract*: Article was devoted to issues of credibility customer satisfaction survey. Customer satisfaction survey is one of the requirements of ISO 9001:2008. The purpose of this article is to present the results of a critical analysis of practices in customer satisfaction surveys carried out in one of the examples of large industrial companies established in the territory of the Polish and European market supports. Selected company provides services for business customers. The article contains the results of studies illustrating practices in customer satisfaction survey by the selected company in the years 2006-2013. Critical analysis of practices in the enterprise helped to identify the determinants of the quality of customer satisfaction research.*

Key words: *quality, quality management, customer satisfaction surveys, quality management system,*

dr inż. Michał MOLENDA
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
tel.: +4832 277 7347
e-mail: michal.molenda@polsl.pl

15

TRANSFER WIEDZY O INNOWACYJNYCH ROZWIĄZANIACH TECHNICZNYCH NA PRZYKŁADZIE WYBRANEJ KWK

15.1 WSTĘP

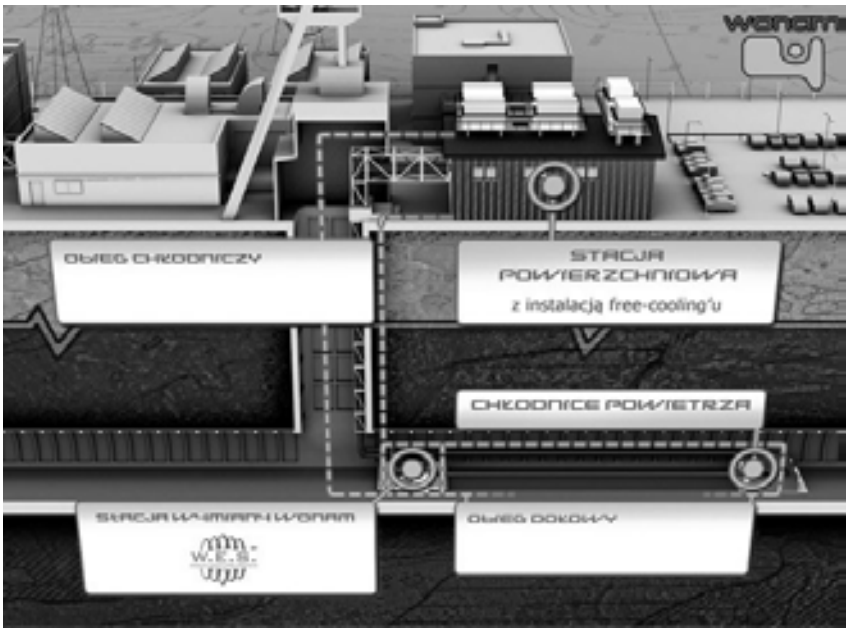
Oprócz ciężkiej pracy, pracujących w kopalni górników, niezbędne jest zastosowanie różnorodnych urządzeń, które ułatwiają pracę. Nie tylko należy brać pod uwagę maszyny pomagające w wydobywaniu węgla, lecz także te, które zapewniają większy komfort pracy. Wśród urządzeń należących do tej drugiej grupy, dużą rolę odgrywają instalacje chłodnicze. Instalacje chłodnicze oparte na wykorzystaniu systemów klimatyzacyjnych działają w kopalniach, zapewniając górnikom dostęp do świeżego powietrza. Klimatyzacja w kopalniach, aby mogła spełniać swoją funkcję, musi być odpowiednio zaprojektowana. Nie chodzi tu jedynie o jej wydajność, lecz także o zagrożenia, jakie jej instalacja za sobą niesie. Zbytnie obciążenie ścian kopalni przez instalację klimatyzacyjną może stanowić realne zagrożenie dla pracujących na niższych kondygnacjach osób. Najczęściej, systemy klimatyzacyjne w kopalniach działają w oparciu o agregaty umieszczane na powierzchni kopalni [6, 7]. Taki scentralizowany system chłodzenia coraz częściej projektowany jest zgodnie z ustaleniami automatyki, dzięki której możliwa jest bezawaryjna praca z ograniczonym udziałem człowieka. Agregaty stosowane w takich przypadkach to najczęściej agregaty sprężarkowe bądź absorpcyjne. Dodatkowo wyposaża się je w wymienniki swobodnego chłodzenia. Taki system wykorzystujący swobodne chłodzenie nazywany jest „free-coolingiem". Zasadą działania „free-coolingu" jest bazowanie na sprzyjających warunkach atmosferycznych. Jest to dużo tańsze i bardziej ekologiczne rozwiązanie od klimatyzacji opartych na wymuszanym chłodzeniu za sprawą agregatów z glikolem jako medium chłodzącym. Im niższa temperatura powietrza na zewnątrz kopalni, tym większa staje się wydajność chłodnicza wymiennika w systemie swobodnego chłodzenia. Wydajność rośnie aż do poziomu, który pozwoli na produkcję 100% wody lodowej przy wykorzystaniu wyłącznie powietrza zewnętrznego. Kiedy wydajność osiągnie ten pułap, agregat chłodniczy zostanie zatrzymany. Jego praca zostanie wznowiona, gdy zajdzie znów taka potrzeba. Chłodzenie kopalń za pomocą urządzeń chłodniczych wiązało się dotąd z koniecznością stałego monitorowania pracy urządzenia. Dzięki nowoczesnym technologiom, a zwłaszcza dzięki dokonaniom automatyki, możliwe jest chłodzenie bez konieczności ciągłego udziału człowieka w procesie działania urządzenia. Automatyka przemysłowa staje się coraz bardziej popularną i potrzebną dziedziną wiedzy. Coraz więcej gałęzi przemysłu opiera się na wykorzystaniu rozmaitych urządzeń chłodniczych. Bez automatyki, korzystanie z agregatów

byłoby dużo trudniejsze, z pewnością mniej efektywne, bo nie wszystkie czynności człowiek może wykonać w tak krótkim czasie, w jakim robi to maszyna. Mechanizacja i automatyzacja, a ostatnimi czasy także dokonania robotyki, pokazują, że przyszłością przemysłu są inteligentne maszyny. Oczywiście, nie we wszystkich pracach są w stanie zastąpić pracę człowieka, ale w wielu przypadkach, jak na przykład w górnictwie, mogą poprawiać komfort pracy górnikom, zapewniając im swobodny dostęp do świeżego, niezanieczyszczonego przez rozmaite pyły, powietrza. Jest to szczególnie ważne w tych kopalniach, które rozpoczynają eksplorację na coraz niższych poziomach. Tam o świeże powietrze jest niezwykle trudno, dlatego instalacja odpowiedniego systemu chłodzenia jest bardzo ważna [4]. W chłodzeniu dużej ilości miejsc pracy na dole kopalni to coraz częściej znajdują zastosowanie centralne urządzenia chłodnicze, których maszyny chłodnicze ustawione są centralnie pod ziemią lub na powierzchni [13].

W technice klimatyzacji kopalń występują obecnie dwie tendencje:

- stosowanie klimatyzacji lokalnej lub centralnej kombinowanej,
- stosowanie klimatyzacji centralnej poprzez instalowanie dużych maszyn klimatyzacyjnych na powierzchni i transportujących „zimno" na dół.

System ten, stworzony przez Grupę Wonam, zbudowany jest w oparciu o dwa obiegi: chłodniczy i dołowy (rys. 15.1).



Rys. 15.1 Schemat centralnej klimatyzacji kopalń

Źródło: [5]

Pierwszy element obiegu chłodniczego stanowi powierzchniowa stacja klimatyzacyjna. Czynnik chłodniczy schładzany jest w niej przy pomocy agregatów sprężarkowych, absorbcyjnych lub w układach skojarzonych. Medium transportowane jest następnie rurociągami w szybie do Stacji Wymiany Wonam (Wonam Exchange Station), na głębokość do 2000 m. W W.E.S. następuje wymiana ciśnienia i temperatury czynnika. Schłodzone w ten sposób medium w układzie dołowym transportowane jest do wentylatorowych chłodnic

powietrza, zainstalowanych w rejonach eksploatacji. System centralnej klimatyzacji projektowany jest na moce od 3 do kilkudziesięciu MW. Zastosowanie Stacji Wymiany Wonam pozwala na elastyczne kształtowanie temperatury na jej wyjściu (preferowane +3^{o}C). Zapewnia również separację obwodu pierwotnego i wtórnego, co ochrania agregaty chłodnicze przed szkodliwym działaniem wody w układzie dołowym. System ten chroniony jest patentami polskimi (P.203181, P.392196) oraz międzynarodowymi (PCT/IB2011/051519).

Wychodząc naprzeciw indywidualnym wymogom istnieją możliwości dopasowania systemu klimatyzacji do specyfiki każdego zakładu górniczego. W przypadku mniejszych układów o mocy do 3 MW, projektowane są układy klimatyzacji grupowej, w której agregaty chłodnicze zlokalizowane są na dole kopalni. Rozbudowa klimatyzacji grupowej na dole kopalni (przy mocach powyżej 3 MW) w konsekwencji uniemożliwia schłodzenie agregatów przy pomocy strumienia powietrza wydechowego [11]. Zastosowanie Stacji Wymiany Wonam pozwala w takim przypadku na wyprowadzenie nadmiaru ciepła na powierzchnię kopalni i tym samym przywrócenie efektywności systemu.

W wielu kopalniach dąży się zapewnienia załogom górniczym ścianowym i wykonującym wyrobiska korytarzowe normalnego czasu pracy, temperatury powietrza poniżej 28ºC, co wymaga zastosowania urządzeń chłodniczych o wysokich mocach chłodniczych. Bardzo duże zagrożenia klimatyczne występują w kopalniach: „Bielszowice", „Pokój", „Szczygłowice", „Wujek-Śląsk", „Borynia", „Halemba-Wirek", „Zofiówka", „Budryk", „Sośnica-Makoszowy", „Rydułtowy-Anna", „Pniówek", „Knurów" i „Jas-Mos". Obecnie, łączna moc urządzeń chłodniczych pracujących w kopalniach węgla kamiennego wynosi ponad 50 MW. Największą ilość stanowią lokalne urządzenia chłodnicze dostarczone przez niemieckie firmy GFW (obecnie WAT) przede wszystkim typu DV-290, nieistniejącą firmę Wende-Malter przede wszystkim typu LKM-290 oraz polskie firmy: Termospec przede wszystkim typu TS-300 oraz Wytwórnię Urządzeń Chłodniczych w Dębicy oferującą urządzenia typu GUC. Całkowita moc lokalnych urządzeń chłodniczych będąca do dyspozycji kopalń węgla kamiennego wynosi ponad 42 MW. Oprócz lokalnych urządzeń chłodniczych od 2000 r. w KWK „Pniówek" istnieje klimatyzacja centralna o mocy chłodniczej 5 MW (6,4 MW energii elektrycznej i 7,4 MW energii cieplnej), wyposażona w nowoczesny energetyczny układ trigeneracyjny, polegający na wytwarzaniu trzech różnych form energii (cieplnej, chłodniczej i elektrycznej z jednego głównego gazowego źródła metanu). Instalacja skojarzonego układu energetyczno-chłodniczego w KWK „Pniówek" jest pierwsza tego typu instalacją w Polsce z zastosowaniem silnika gazowego, który umożliwia wytwarzanie tzw. ciepła nisko i wysokotemperaturowego.

W oparciu o analizę stanu aktualnego i doświadczenia światowego górnictwa, prognozuje się następujące perspektywy w zakresie rozwoju klimatyzacji w polskich kopalniach węgla kamiennego [12]:

- dalszy wzrost zastosowania w kopalniach urządzeń chłodniczych o zdolności chłodniczej do 300÷350 kW o działaniu bezpośrednim i zasięgu obejmującym pojedyncze wyrobiska chodnikowe i ścianowe,

- dynamiczny wzrost stosowania w kopalniach urządzeń chłodniczych o zdolności chłodniczej od 400÷2000 kW o działaniu pośrednim i zasięgu obejmującym grupy wyrobisk chodnikowych i ścianowych,
- ograniczone wprowadzanie klimatyzacji centralnej o różnych konfiguracjach w zależności od potrzeb i możliwości inwestycyjnych kopalń,
- zdecydowane podjęcie działań w kierunku klimatyzacji stanowisk pracy np. wprowadzanie chłodnic powietrza do ścian, kabin klimatyzacyjnych,
- coraz szersze wprowadzanie urządzeń chłodniczych specjalnych takich jak: komory zraszania, lutniociągi chłodnicze, pneumatyczne urządzenia chłodnicze i urządzenia chłodnicze wykorzystujące mieszaniny lodowo-wodne, które posiadają nieraz bardzo dużą efektywność chłodniczą.

Obok temperatury, innym istotnym zagrożeniem środowiska pracy w górnictwie jest zapylenie powietrza. Stosowane w górnictwie technologie prac przygotowawczych i eksploatacyjnych są nierozłącznie związane z powstawaniem znaczących ilości pyłu i jest to naturalną konsekwencją sposobów urabiania calizny i transportu urobku.

W ostatnich latach w polskich kopalniach węgla kamiennego następują dynamiczne przeobrażenia w infrastrukturze, technice i technologii wybierania węgla. Schodzenie z eksploatacją na coraz większe głębokości, zwiększająca się dynamicznie koncentracja wydobycia w skali kopalń, oddziałów wydobywczych i przodków ścianowych wymuszają istotne zmiany w prowadzeniu wyrobisk przygotowawczych. O ile jeszcze 30 lat temu wiodącą była technologia konwencjonalna (98% udziału drążenia wyrobisk korytarzowych), to od kilkunastu lat dominującą jest metoda selektywnego urabiania mechanicznego, z zastosowaniem wysięgnikowych kombajnów chodnikowych (około 80% udziału w drążeniu wyrobisk chodnikowych) [15]. Z procesem mechanicznego urabiania (skrawania) nierozerwalnie związane są zagrożenia takie jak:

- powstawanie lotnego pyłu węglowego mogącego być przyczyną wybuchu oraz chorób zawodowych (pylica) pracujących załóg górniczych,
- możliwość wybuchu metanu i/lub pyłu węglowego, którego źródłem inicjacji mogą być gorące iskry lub podwyższona temperatura narzędzia skrawającego oraz bruzdy powstałej w wyniku skrawu.

Na ograniczenie wymienionych zagrożeń w drążonych przodkach chodnikowych mają wpływ czynniki organizacyjne i techniczne. Do najistotniejszych czynników należą:

- prawidłowy dobór parametrów urabiania oraz narzędzi urabiających (w tym ich stanu) do własności urabianych skał, w celu maksymalnego ograniczenia powstawania gorących iskier oraz lotnego pyłu uwalnianego do powietrza,
- stosowanie skutecznego zraszania mającego na celu obniżenie temperatury powstającej na styku ostrza narzędzia skrawającego i urabianej calizny oraz maksymalne wytrącanie pyłu z powietrza, z jednoczesnym skierowaniem go poza strefę pracujących górników,
- prawidłowy dobór systemu wentylacji i odpylania, mającego na celu rozrzedzenie ewentualnych nagromadzeń metanu oraz eliminację pyłu z powietrza w urządzeniach odpylających.

Zredukowanie ilości generowanego pyłu w procesie mechanicznego urabiania skał jest podstawowym czynnikiem ograniczenia zapylenia. Największe znaczenie ma właściwy dobór konstrukcji organu urabiającego oraz parametrów urabiania (m.in. rozwiązania konstrukcyjne noży skrawających, rodzaje ostrzy itp.) [15]. Ograniczenie ilości pyłu wytwarzanego w procesie urabiania można uzyskać także przygotowując caliznę do urabiania przez zastosowanie: wtłaczania wody w caliznę, strzelań wstrząsowych. Powszechnie stosowanym środkiem technicznym ograniczającym lub skierowującym pył poza strefę pracy górników jest zraszanie wodą [15]. Powszechność tej metody wynika z szeregu zalet, do których należą m.in.: niski koszt wody, duże bezpieczeństwo stosowania, pewność działania, stosunkowo niski koszt urządzeń i instalacji.

Do ujemnych skutków rozpylania wodą należą: możliwość pęcznienia skał, pogorszenie warunków klimatycznych, oraz nadmierne nawilgocenie urobku.

Obecnie obowiązujące przepisy drążenia ślepych wyrobisk za pomocą kombajnu chodnikowego wymagają stosowania urządzenia odpylającego. W przypadku systemu wentylacji kombinowanej w drążonych wyrobiskach ślepych stosuje się instalacje odpylające zlokalizowane w strefie przyprzodkowej, a w przypadku wentylacji ssącej odpylacze stacjonarne zabudowane w zasadniczym lutniociągu ssącym w prądzie opływowym powietrza. W przypadku zagrożenia pyłowego konieczne jest wytworzenie równomiernego napływu powietrza do czoła przodka całym jego przekrojem, dla utrzymania obłoku pyłowego jak najbliżej urabianej calizny. Z tej strefy zapylone powietrze powinno bezpośrednio być ujmowane poprzez instalację odpylającą lub zasadniczy lutniociąg ssący. Stosowanie urządzeń odpylających ma również minimalizować zagrożenia pyłem szkodliwym i zagrożenia metanowe. Przy czym stopień zaawansowania techniki polskiej jest na poziomie porównywalnym z techniką światową [15].

W polskich kopalniach stosuję się odpylacze suche i mokre. O wielkości stężenia pyłu decyduje wielkość emisji pyłu podczas drążenia wyrobisk podziemnych, ale również skuteczność współdziałania instalacji wentylacyjnej odpylającej i zraszającej [15]. Poprawne współdziałanie tych instalacji ogranicza zagrożenie pyłem szkodliwym dla zdrowia. Instalacje odpylające stanowią podstawowy środek redukcji zapylenia powietrza w wyrobiskach chodnikowych. Dlatego ważne jest ich należyte wykorzystanie w celu osiągnięcia maksymalnej skuteczności redukcji zanieczyszczeń pyłowych w wyrobiskach ślepych. Odpowiednio zaprojektowana współpraca instalacji odpylającej i zraszającej z zasadniczą instalacją wentylacji lutniowej gwarantuje usunięcie zanieczyszczeń pyłowych powietrza w pobliżu ich emisji.

Podstawowe zasady konieczne do przestrzegania w celu osiągnięcia odpowiedniej skuteczności odpylania to [15]:

- utrzymywanie odpowiedniej długości strefy zazębienia lutniociągu zasadniczego z lutniociągiem pomocniczym (instalacji odpylającej);
- zapewnienie właściwej korelacji pomiędzy strumieniem powietrza przepływającego przez urządzenie odpylające a strumieniem powietrza dostarczanego lutniociągiem zasadniczym do czoła przodka;
- właściwy montaż lutni wirowej;
- utrzymywanie odpowiedniej odległości lutniociągu ssącego od czoła przodka;

- właściwa filtracja wody w układach zraszania wewnętrznego i zewnętrznego;
- przestrzeganie konieczności wymiany wody w odpylaczach mokrych.

W polskim górnictwie należy w dalszym ciągu poszukiwać optymalnych metod podniesienia skuteczności odpylania i dalszego prowadzenia badań nad nowymi rozwiązaniami układów wentylacyjno-odpylających.

15.2 KLIMATYZACJA KOPALŃ

Klimatyzacja wyrobisk dołowych jest zagadnieniem wykraczającym poza zakres tradycyjnych systemów klimatyzacji stosowanych w obiektach budownictwa naziemnego, zarówno ze względu na skalę aplikacji jak i stosowane źródła oraz media transportu energii. Głównymi elementami wyróżniającymi realizację układów klimatyzacji centralnej w kopalniach węgla kamiennego są [3, 9, 10]:

- konieczność zapewnienia wymaganych temperatur w określonych punktach rozległej przestrzeni,
- konieczność dostosowania systemu rozprowadzenia schłodzonego powietrza do indywidualnych, zróżnicowanych warunków panujących w danym obszarze podziemnym kopalni,
- konieczność doboru czynnika chłodniczego odpowiedniego do transmisji energii na dalekie dystanse,
- konieczność doboru odpowiednich źródeł energii chłodniczej przystosowanych do zasilenia rozległego systemu przepływu czynnika chłodniczego,
- konieczność spełnienia wysokich wymogów bezpieczeństwa dla wszystkich elementów instalacji podziemnej w zakładach wydobywczych charakteryzujących się występowaniem podwyższonych stężeń metanu.

Zapewnienie wykonania wszystkich tych elementów w sposób łączący wymaganą sprawność energetyczną układu, ekonomiczność eksploatacji, wysoką niezawodność, wymagany komfort pracy załóg podziemnych, przy jednoczesnym zapewnieniu najwyższych wymogów bezpieczeństwa, oznacza znaczne ograniczenie liczby firm będących w stanie wykonać odpowiednie instalacje.

Spośród dostępnych na rynku technologii klimatyzacyjnych, jako odpowiednie do zastosowania w zakładach wydobywczych kopalni węgla kamiennego, wskazano:

- elektryczne sprężarkowe wytwornice wody lodowej,
- układy kogeneracji/trigeneracji,
- wytwornice zawiesiny lodowej.

Układy, w których źródłem energii chłodniczej są elektryczne sprężarkowe wytwornice wody lodowej wykorzystują najczęściej czynnik chłodniczy R410A, który poprzez proces odparowania, sprężania, skraplania i rozprężania odbiera ciepło w wymiennika płytowego wytwarzając w ten sposób wodę lodowa o temperaturze 5-7ºC. Schłodzona w ten sposób woda pompowana jest do instalacji rozprowadzającej, natomiast pod ziemią, w odpowiednich punktach następuje przekazanie chłodu do strumienia powietrza kierowanego w miejsca prac górniczych.

Urządzenia w tej technologii (w odniesieniu do zakresów mocy adekwatnych do zakładów wydobywczych) oferowane są zarówno przez polskich jak i zagranicznych producentów, spośród których można wymienić:

- Atlas Copco Polska,
- WICHARY Technologies Sp. z o.o.,
- WONAM S.A.,
- SIEMAG TECBERG Polska Sp. z o.o.,
- Termster Sp. z o.o.,
- Eurotech Sp. z o.o.,
- WENDE GmbH, Niemcy,
- Grasso RT GmbH, Niemcy.

Układy, w których źródłem energii chłodniczej są zespoły kogeneracyjne, stanowią połączenie jednostki kogeneracyjnej z silnikiem spalinowym zasilanym gazem (uzdatniony metan), która wytwarza energię elektryczną i cieplną, z absorpcyjną lub adsorpcyjną jednostką chłodniczą zamieniającą ciepło z kogeneracji na chłód (ze sprawnością około 60%), który służy do wytworzenia w ten sposób wody lodowej o temperaturze 5-7ºC. Schłodzona w ten sposób woda pompowana jest do instalacji rozprowadzającej, natomiast pod ziemią, w odpowiednich punktach następuje przekazanie chłodu do strumienia powietrza kierowanego w miejsca prac górniczych [2].

Aplikacja tego sposobu wytwarzania chłodu na przykładzie instalacji centralnej klimatyzacji do schładzania wyrobisk dołowych w KWK „Pniówek" zrealizowana została z wykorzystaniem urządzeń następujących producentów:

- Viessmann Sp. z o.o.
- MWM Deuz Energy GmbH, Niemcy
- YORK, U.S.A.

Pewną modyfikacją układów z elektrycznymi sprężarkowymi wytwornicami wody lodowej z czynnikiem chłodniczym R410A, są wytwornice zawiesiny lodowej. Zawiesina lodowa jest mieszaniną kryształków lodu wodnego i wody lub wody z dodatkiem środka obniżającego temperaturę krzepnięcia (soli, glikolu, alkoholu). Zawiesiny lodowe wytwarzane są przez generatory zawiesiny lodowej składające się z urządzenia ziębniczego, którego parowacz stanowi np. zbiornik wyposażony w skrobak lodu. Schłodzona w ten sposób zawiesina pompowana jest do instalacji rozprowadzającej, natomiast pod ziemią, w odpowiednich punktach następuje przekazanie chłodu do strumienia powietrza kierowanego w miejsca prac górniczych.

Największymi zaletami układu z zawiesiną lodową są duża wydajność właściwa, duży efektywny współczynnik przewodzenia ciepła, neutralność wobec środowiska naturalnego, zerowy potencjał niszczenia warstwy ozonowej (ODP), zerowy potencjał efektu cieplarnianego (GWP), możliwość wykorzystania zawiesiny lodowej nie tylko jako nośnika ciepła, ale także jako medium akumulującego ciepło.

Wady zawiesiny lodowej w stosunku do innych chłodziw to przede wszystkim większa lepkość, skłonność do zbrylania, aglomeracji cząstek, zmienne w czasie właściwości

reologiczne spowodowane efektem „starzenia się" cząstek.

Urządzenia w tej technologii oferowane są zarówno przez polskich jak i zagranicznych producentów, spośród których można wymienić:

- Politechnika Krakowska, Wydział Mechaniczny, Instytut Aparatury Przemysłowej i Energetyki,
- FrigorTec GmbH, Germany,
- Ice Synergy Inc., U.S.A.,
- IDE Technologies Ltd., U.S.A.,
- Ice and Oven Technologies, Australia,
- Sunwell Technologies Inc., Canada.

15.3 ZAGROŻENIE KLIMATYCZNE

15.3.1 Charakterystyka zagrożenia klimatycznego

Na kształtowanie się zagrożenia klimatycznego w kopalni wpływ mają:

- stopień geotermiczny,
- głębokość eksploatacji,
- wysoka temperatura pierwotna skał,
- stosowanie urządzeń dużych mocy, emitujących znaczne ilości ciepła,
- długość dróg doprowadzenia świeżego powietrza do przodków ścianowych i korytarzowych,
- konieczność utrzymywania odstawy i głównych elektrycznych urządzeń zasilających w świeżych prądach powietrza,

Średnie pomierzone wartości temperatury pierwotnej skał na poziomach wydobywczych przedstawiają się następująco:

- poz. 525 m Tpg = 23,1÷28,8°C,
- poz. 830 m Tpg = 31,0÷37,2°C,
- poz. 1030 m Tpg = 36,0÷46,5°C.

Zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami, miarą zagrożenia klimatycznego w odniesieniu do istniejących miejsc pracy jest wartość temperatury powietrza mierzona termometrem suchym oraz intensywność chłodzenia mierzona katatermometrem wilgotnym.

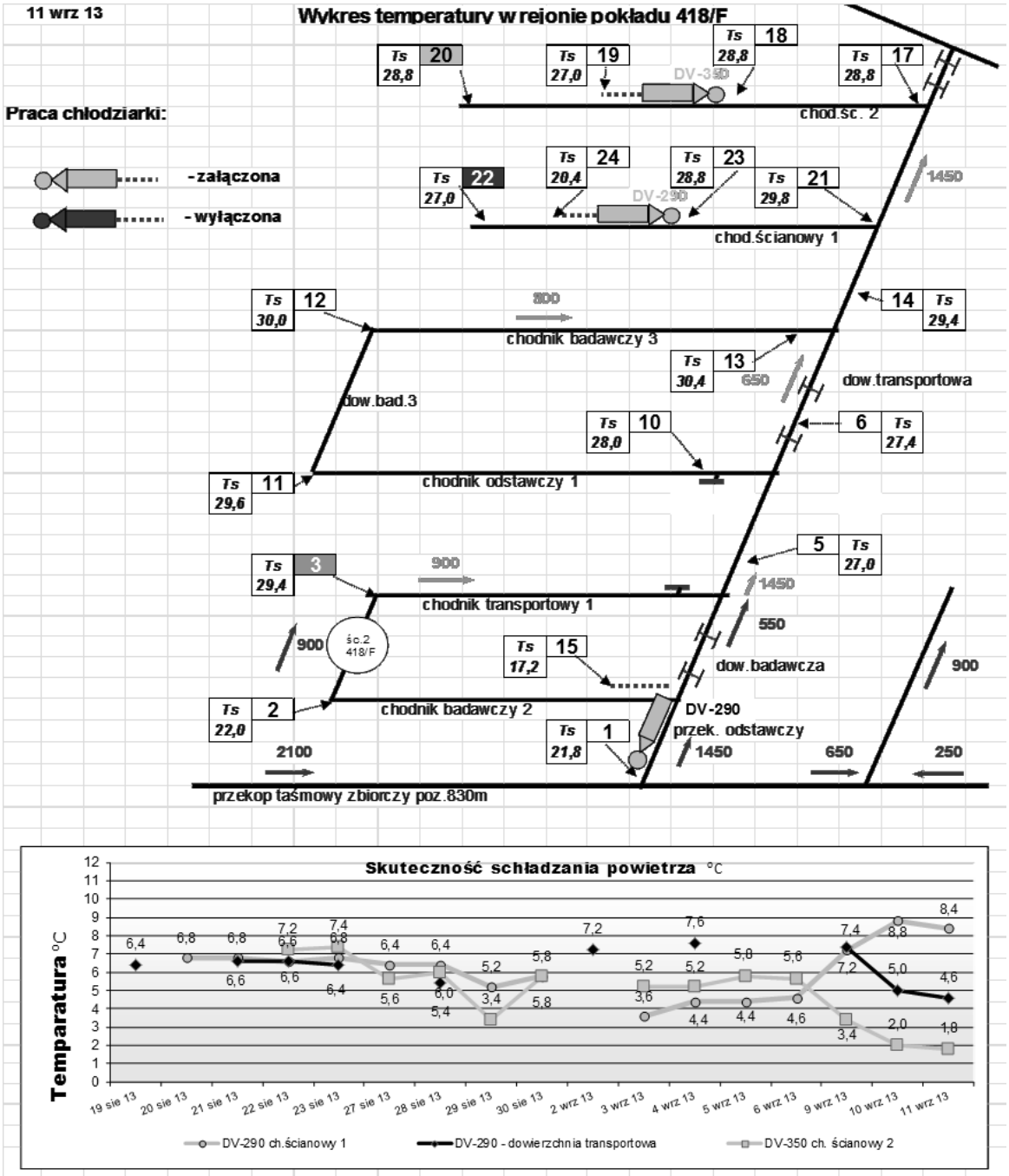
W celu ustalenia parametrów mikroklimatu w KWK, we wszystkich wyrobiskach eksploatacyjnych, w przodkach korytarzowych przewietrzanych wentylacją odrębną, w przyszybowych komorach funkcyjnych oraz istotnych bocznicach wentylacyjnych (prądach głównych, grupowych i rejonowych) przeprowadza się jeden raz w miesiącu:

- pomiary temperatury suchej i wilgotnej powietrza,
- obliczenia lub pomiary intensywności chłodzenia,
- obliczenia wilgotności względnej powietrza,
- pomiary prędkości i ilości powietrza,
- pomiary składu chemicznego powietrza.

Z ww. wyników pomiarów wykonywane są w okresach miesięcznych wydruki do Głównej Książki Przewietrzania [1].

15.3.2 Przewidywane kształtowanie się stanu zagrożenia klimatycznego

Przy pierwotnej temperaturze skał wyższej niż 30°C opracowywane są prognozy warunków klimatycznych. Ustalone są również działania zapewniające utrzymanie odpowiednich warunków klimatycznych.



Rys. 15.2 Wykres temperatury w rejonie pokładu 418/F i skuteczności schładzania powietrza

Źródło: [1]

Prognozy powyższe opracowywane są przy pomocy posiadanych przez kopalnię aplikacji komputerowych bądź przez jednostkę naukowo-badawczą lub rzeczoznawcę. Prognozy te wykonuje się dla eksploatowanych ścian oraz drążonych wyrobisk korytarzowych.

Kopalniany zespół ds. zagrożenia klimatycznego z częstotliwością określoną przez Kierownika Ruchu Zakładu Górniczego analizuje stan zagrożenia klimatycznego w rejonach w których aktualnie prowadzi się roboty górnicze, na postawie wyników pomiarów warunków mikroklimatu (rys. 15.2).

15.3.3 Sposób usuwania zagrożenia klimatycznego

Zagrożenie klimatyczne w pierwszej kolejności zwalczane są metodami wentylacyjnymi poprzez intensywne przewietrzanie wyrobisk górniczych (przy uwzględnieniu współistnienia innych zagrożeń np. zagrożenia pożarowego).

W rejonach najbardziej zagrożonych klimatycznie w przypadku gdy zwalczanie zagrożenia temperaturowego metodami wentylacyjnymi nie daje pożądanego efektu, kopalnia stosuje urządzenia chłodnicze (tabela 15.1, 15.2).

Tabela 15.1 Urządzenia chłodnicze w rejonach ścian eksploatowanych

Kopalnia /Ruch	Wyrobisko/ Rejon ściany nr	Pokład	Klimaty. (lokalna/ grupowa)	Typ urządzenia	Moc chłodnicza [kW]	Ilość sztuk	Skrócony czas pracy (tak/nie)	Uwagi
x	przekop pod pokł.510/ rejon pokładu 502 (zbrojona śc.3)	502wg/H	grupowa	TS-450 TS-350	450 350	2	Tak	agregaty chłodnicze wraz z chłodnicami wyparnymi wody umieszczone w przekopie pod pokład 510; chłodnice powietrza przebudowane do chodnika ścianowego 3
	przekop odstawczy/ rejon ściany 2	418/1/F	lokalna	DV-350	350	1	Tak (część ściany)	urządzenie zabudowane w przekopie odstawczym z wylotem lutniociągu skierowanego do chodnika podścianowego

Źródło: [1]

Tabela 15.2 Urządzenia chłodnicze w drążonych przodkach

Kopalnia /Ruch	Przodek	Pokład	Klimaty. (lokalna/ grupowa)	Typ urządzenia	Moc chłodnicza [kW]	Ilość sztuk	Skrócony czas pracy (tak/nie)	Uwagi
x	chodnik 6 + dowierzchnia 5	402/K	lokalna	DV-350	350	1	Tak (poza przodkiem, od wlotu ślepego wyrobiska do wylotu z urządzenia chłodniczego)	urządzenie przebudowywane za postępem przodka
	przekop wentylacyjny do partii „K" (drążony na południe)	-	lokalna	GMC-350	350	1	Tak (w części wyrobiska ślepego poza przodkiem)	urządzenie zabudowane w lutniociągu doprowadzającym powietrze do przodka
	dowierzchnia 1b	402/L	lokalna	DV-290	290	1	Tak	urządzenie zabudowane w lutniociągu doprowadzającym powietrze do przodka, przodek zlokalizowany na drogach odprowadzający powietrze z dwóch innych drążonych przodków w partii "L"
	dowierzchnia 2b	402/L	lokalna	TS-350	350	1	Tak	urządzenie przebudowywane za postępem przodka
	chodnik ścianowy 2	418/1/ K	lokalna	DV-290	290	1	Tak	urządzenie przebudowywane za postępem przodka, przodek zlokalizowany na drogach odprowadzania powietrza ze ściany 2
	chodnik ścianowy 1	418/1/F	lokalna	TS-300	300	1	Tak	urządzenie przebudowywane za postępem przodka, przodek zlokalizowany na drogach odprowadzania powietrza ze ściany 2

Źródło: [8]

15.4 ZAGROŻENIA PYŁOWE

Zagrożenie wybuchem pyłu węglowego jest najbardziej rozległym i wszechobecnym zagrożeniem naturalnym występującym w górnictwie węgla kamiennego. Aktualnie w KWK wszystkie wyrobiska górnicze są zagrożone wybuchem pyłu węglowego. Jedynym sposobem

ograniczenia tego zagrożenia jest profilaktyka, która powinna być prowadzona przez całą załogę kopalni, a jej charakter i częstotliwość określają harmonogramy sporządzone przez dział wentylacji na podstawie wyników pomiarów intensywności osiadania pyłu węglowego.

Zwalczanie zagrożenia wybuchem pyłu węglowego polega na stosowaniu tzw. czterech podstawowych linii obrony:

1. Zwalczanie pyłu węglowego w miejscu jego powstania – stosownie urządzeń ograniczających powstanie pyłu węglowego w procesie urabiania, utrzymywanie w stałej sprawności układów zraszających na organach urabiających, przesypach odstawy i urządzeniach odpylających, stosowanie systemów mgłowych neutralizujących frakcje lotne pyłu węglowego.
2. Zwalczanie zapoczątkowania wybuchu pyłu węglowego-niedopuszczanie do powstania inicjału wybuchu tj. prawidłowe prowadzenie robót strzałowych, profilaktyka przeciwmetanowa, bezpieczna eksploatacja urządzeń elektrycznych,
3. Przeciwdziałanie rozwojowi wybuchu-utrzymywanie stref zabezpieczających przed przeniesieniem wybuchu wykonanych poprzez zmywanie wodą lub opylanie pyłem kamiennym odcinka wyrobiska na całym obwodzie, łącznie z obudową na długości min. 200m od miejsc możliwego zapoczątkowania wybuchu, w tym wykorzystywanie do tego celu opylaczy mechanicznych (o napędzie pneumatycznym lub hydraulicznym)
4. Ograniczenie zasięgu wybuchu-budowa i konserwacja zapór przeciwwybuchowych pyłowych lub wodnych.

Klasy zagrożenia wybuchem pyłu węglowego w zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny.

Do klasy „A" zagrożenia pyłowego zalicza się pokłady lub ich części oraz wyrobiska górnicze, w których:

a) nie występuje niebezpieczny pył węglowy,
b) w strefie zagrożenia nie ma odcinków wyrobisk dłuższych niż 30 m z niebezpiecznym pyłem węglowym

Do klasy „B" zagrożenia pyłowego zalicza się pokłady lub ich części oraz wyrobiska górnicze, w których:

a) występuje niebezpieczny pył węglowy,
b) w strefie zagrożenia są odcinki wyrobisk z niebezpiecznym pyłem węglowym dłuższe niż 30 m.

W zakładzie górniczym wydobywającym węgiel kamienny należy stosować środki zabezpieczające powstaniu pyłu węglowego, a gromadzący się pył węglowy neutralizować i systematycznie usuwać po uprzednim pozbawieniu go lotności.

W wyrobiskach zaliczonych do klasy A lub B zagrożenia wybuchem pyłu węglowego należy utrzymywać strefy zabezpieczające przed przeniesieniem się wybuchu, na długości co najmniej 200 m od miejsc możliwego zapoczątkowania wybuchu pyłu węglowego.

Dodatkowo należy utrzymywać strefy zabezpieczające w polu metanowym:

- na całej długości wyrobiska przewietrzanego za pomocą lutniociągu
- w wyrobiskach zaliczanych do pomieszczeń ze stopniem „c" niebezpieczeństwa wybuchu, na odcinku z zainstalowanymi kablami i przewodami elektrycznymi.

W wyrobisku korytarzowym, we wszystkich kierunkach od miejsc zabudowy rozdzielni, stacji transformatorowych i prostowników należy utrzymywać strefy zabezpieczające na długości co najmniej 25 m, a od miejsc połączeń kabli lub przewodów elektrycznych wykonanych za pomocą muf skorupowych w sieciach o napięciu powyżej 220 V prądu przemiennego – na długości co najmniej 5 m po obu stronach tych połączeń.

W wyrobiskach w których nie jest możliwe utrzymanie stref zabezpieczających należy je zastąpić rozstawnymi zaporami przeciwwybuchowymi.

W wyrobiskach zaliczonych do klasy „B" zagrożenia wybuchem pyłu węglowego powinny być stosowane zapory przeciwwybuchowe, wodne lub pyłowe.

Główne zapory przeciwwybuchowe należy budować na wlocie i wylocie każdego rejonu wentylacyjnego oraz we wszystkich pozostałych wyrobiskach łączących rejony wentylacyjne.

Pomocnicze zapory przeciwwybuchowe należy budować wewnątrz rejonów wentylacyjnych w odległości 60 m do 200 m od miejsc możliwego zapoczątkowania wybuchu pyłu węglowego. W uzasadnionych przypadkach odległość ta może być zmniejszona do 40 m lub zwiększona ponad 200 m, z tym że strefę zabezpieczającą należy przedłużyć do miejsca zabudowy zapory.

W polach metanowych w wyrobiskach korytarzowych, przewietrzanych za pomocą lutniociągów należy budować pomocnicze zapory przeciwwybuchowe we wzajemnej odległości nie większej niż 200 m.

W pokładach zaliczonych do drugiej, trzeciej i czwartej kategorii zagrożenia metanowego należy dodatkowo budować pomocnicze zapory przeciwwybuchowe w odległości nie większej niż 200 m w wyrobiskach korytarzowych przewietrzanych prądem powietrza wytwarzanym wentylatorem głównym, w których:

- zawartość metanu w powietrzu jest większa od 0,5% oraz zabudowane są kable i przewody elektryczne,
- zawartość metanu w powietrzu jest większa od 1,5% lub występuje przystropowe nagromadzenia metanu
- wyznaczone są strefy szczególnego zagrożenia tąpaniami

Ilość wody lub pyłu kamiennego na zaporze przeciwwybuchowej w przeliczeniu na $1m^2$ przekroju wyrobiska w świetle obudowy powinna wynosić :

- w pokładach niemetanowych – 200 dm^3 wody lub 200 kg pyłu kamiennego,
- w polach metanowych oraz w polach niemetanowych dla zabezpieczeń pól pożarowych – 400 dm^3 wody lub 400 kg pyłu kamiennego,

Podział zapór przeciwwybuchowych :

1. pyłowe :
   - zwykłe (długość pomostu półki jest większa od 65% max. szerokości wyrobiska)
   - boczne (długość pomostu półki jest zawarta w granicach od 50% do 65% max. szerokości wyrobiska)
   - o skróconej długości półek (długość pomostu półki jest zawarta w granicach od 40% do 50% max. szerokości wyrobiska)

- rozstawne (długość półek jest tak dobrana, aby stężenie pyłu kamiennego wynosiło 1 kg/m^3 wyrobiska)

2. wodne
   - zwykłe (j.w.)
   - schodkowo-boczne,
   - szybkiej konstrukcji.

Do zwalczania zagrożenia wybuchu pyłu węglowego i prowadzenia profilaktyki przeciwwybuchowej w KWK stosowane są następujące urządzenia do opylania wyrobisk :

- opylacze pneumatyczne jednozbiornikowe „Dromader" (2 sztuki) – stosowany w rejonach ścian
- opylacz pneumatyczny jednozbiornikowy „Duster" – stosowany w rejonach ścian
- opylacz z napędem hydraulicznym „SMHY-SMYK" – stosowany przez oddział GZL oraz na drogach transportowych obsługiwanych przez kolejki spalinowe
- opylacze z napędem pneumatycznym „JAMNIK" (10 sztuk) – stosowane w drążonych przodkach, oddziałach wydobywczych i na drogach wentylacyjnych
- urządzenie do transportu pneumatycznego materiałów sypkich – podajnik komorowy typu „Polko-900-8/1/A" – stosowany na drogach wentylacyjnych.[1]

15.5 PRZEDMIOT, METODA I WYNIKI BADAŃ

Badanie, jest procesem, i jak każdy proces poznania powinien być świadomą, celową i zamierzoną czynnością badacza. Wszelka zaś działalność, która ma prowadzić do określonego celu, powinna być sterowana metodycznie za pomocą określonych reguł i wskazań determinujących i kontrolujących postępowanie człowieka. Odnosi się to w szczególnej mierze do czynności badawczych zmierzających do poznania danych faktów lub zjawisk w sposób zapewniający maksymalny stopień efektywności.

Podstawę warsztatów badawczych nauk społecznych stanowi współczesny dorobek metodologiczny. Do metod i technik badań społecznych zaliczyć można: obserwację, badania eksperymentalne, ankietę, analizę dokumentów, wywiad, badania socjometryczne, testy, badania terenowe [8, 14].

Badanie przeprowadzone na potrzeby poniższej pracy dotyczące: Oceny możliwości transferu wiedzy na temat nowoczesnych urządzeń chłodniczych i odpylających. zostało przeprowadzone za pomocą specjalnie opracowanego kwestionariusza ankiety pt: „Transfer wiedzy o innowacyjnych rozwiązaniach technicznych w przedsiębiorstwie". Ankieta zawierała 20 pytań, w tym 19 pytań zamkniętych i jedno otwarte – dające możliwość szerszej wypowiedzi badanym osobom. Ankieta składała się z dwóch części. Pierwsza część ankiety dotyczyła zagadnień wprowadzania innowacyjnych rozwiązań technicznych w badanym przedsiębiorstwie oraz badania mechanizmów i zakresu dzielenia się wiedzą.

Pytania dotyczyły:

- wprowadzania innowacyjnych rozwiązań w badanym przedsiębiorstwie,
- czy ewentualny sukces na rynku zależy od poziomu innowacyjności,
- czy w wyniku wprowadzania innowacyjnych rozwiązań poprawiła się jego konkurencyjność,

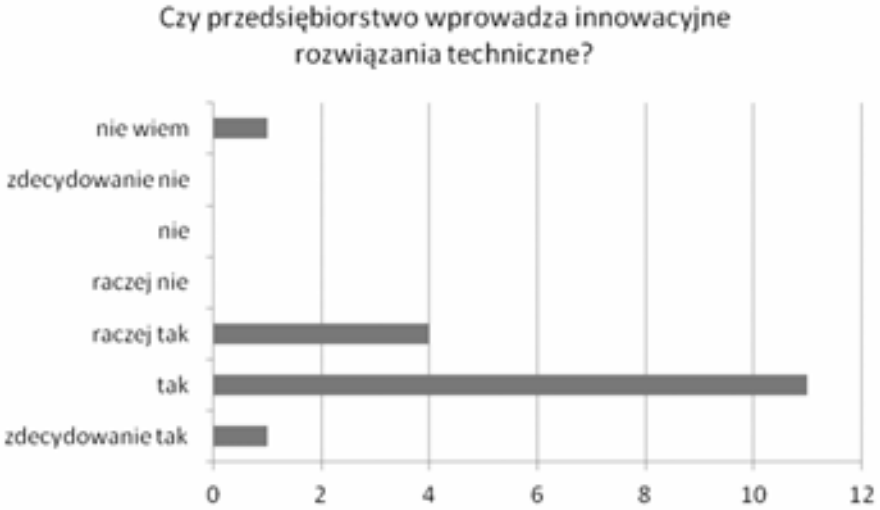
- czy wprowadzenie innowacyjnych rozwiązań przełożyło się na poprawę sytuacji ekonomicznej firmy,
- czy w przedsiębiorstwie ma miejsce dzielenie się wiedzą – w jakim zakresie, problemy z tym związane.

Druga część ankiety obejmowała pytania szczegółowe dotyczące sprawności przepływu informacji w badanym przedsiębiorstwie:

- między pracownikami odpowiedzialnymi za planowanie, zakup i wdrażanie innowacyjnych urządzeń technicznych w wybranym przedsiębiorstwie,
- między pracownikami przedsiębiorstwa, a kooperantami realizującymi zamówienia na innowacyjne urządzenia techniczne.

Ankieta została skierowana do pracowników decyzyjnych odpowiedzialnych za prognozowanie zapotrzebowania i zamawiania innowacyjnych urządzeń chłodniczych i odpylających wybranej KWK. Badanie ankietowe zostało przeprowadzone w dniach: 21-25 listopada 2013 r. Poniżej zostały przedstawione w formie graficznej wybrane pytania i rozkład udzielonych przez pracowników odpowiedzi.

Jak widać z rozkładu udzielonych odpowiedzi na (rys. 15.3), w badanym przedsiębiorstwie są wprowadzane innowacyjne rozwiązania techniczne, twierdzi tak większość badanych.



Rys. 15.3 Skala implementacji innowacyjnych rozwiązań technicznych przez przedsiębiorstwo

Część badanych jest zdecydowanie przekonana o tym, iż to poziom innowacyjności przekłada się na sukces wprowadzającego go przedsiębiorstwa (rys. 15.4), natomiast pozostali pracownicy uważają że raczej tak jest. Może to pokazywać większą potrzebę uświadamiana pracownikom, że obecnie aby na rynku odnieść sukces przedsiębiorstwo musi być innowacyjne i inwestować w nowe technologie.

Jak pokazuje rozkład odpowiedzi na powyższe pytanie (rys. 15.5), żadna z badanych osób nie twierdzi że w wyniku wprowadzania innowacyjnych rozwiązań nie poprawiła się konkurencyjność przedsiębiorstwa, jednakże nie wszyscy pracownicy widzą taką zależność.

Rys. 15.4 Sukces przedsiębiorstwa a poziom jego innowacyjności

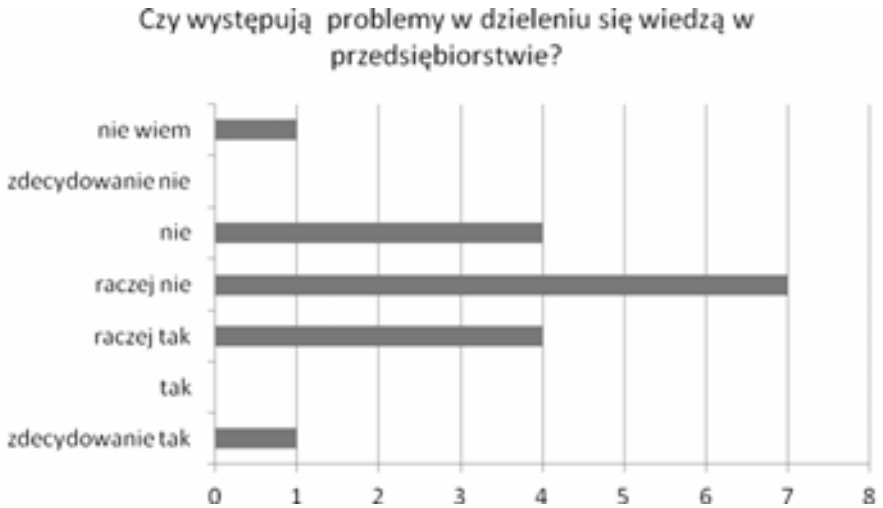
Rys. 15.5 Innowacyjność rozwiązań wprowadzanych w przedsiębiorstwie a jego konkurencyjność

Rys. 15.6 Obowiązek dzielenia się wiedzą w przedsiębiorstwie

Jak wynika z udzielonych odpowiedzi (rys. 15.6), sytuacja w zakresie dzielenia się wiedzą w firmie nie do końca jest zadowalająca. W związku z tym należałoby się zastanowić nad możliwościami jej poprawy i usprawnienia mechanizmów dotyczących zagadnień związanych z dzieleniem się wiedzą w przedsiębiorstwie, w tym wypracowania takiej potrzeby u samych pracowników, pokazując im między innymi płynące z tego procesu korzyści.

Rozkład udzielonych odpowiedzi pokazuje (rys. 15.7), że pracownicy są zachęcani do dzielenia się wiedzą. Jednakże należy ten proces wzmocnić, poprzez wprowadzenie określonych rozwiązań, wypracowanych wspólnie z pracownikami. Tylko metody wypracowane w partycypacyjny sposób (partycypacja uczestnicząca pracowników), mogą wpłynąć na jego poprawę.

Rys. 15.7 Zachęcanie pracowników do dzielenia się wiedzą



Rys. 15.8 Problemy związane z dzieleniem się wiedzą w przedsiębiorstwie

Ostatnie z pytań to (rys. 15.8), jest ściśle powiązane z pytaniem poprzednim, i pokazuje potrzebę wprowadzenia odpowiednich działań usprawniających proces dzielenia się wiedzą i wprowadzenie zachęt dla pracowników, w postaci określonych działań motywacyjnych – atrakcyjnych dla załogi.

PODSUMOWANIE

Jak wynika z analizy pierwszej części przeprowadzonych badań ankietowych w badanym przedsiębiorstwie, wszyscy badani pracownicy twierdzą że wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań technicznych jest wpisane do planów strategicznych przedsiębiorstwa, także 94% pracowników potwierdza że w przedsiębiorstwie wprowadzane są innowacyjne rozwiązania techniczne. Świadczy to zatem o dużej spójności założeń i praktyki przedsiębiorstwa. 88% badanych uważa że sukces przedsiębiorstwa na rynku zależy od poziomu innowacyjności wprowadzanej przez przedsiębiorstwo i realnie przekłada się na poprawę konkurencyjności w ocenie 76,5% pracowników. Pokazuje to zatem wysoką wiedzę i świadomość badanych osób co do konieczności i potrzeby wprowadzanie innowacji w przedsiębiorstwie. Także ponad połowa badanych (53%) uważa że wprowadzenie innowacyjnych rozwiązań poprawiło ekonomiczną sytuację firmy. 70,5% uczestników badań twierdzi że dzielenie się wiedzą w przedsiębiorstwie jest obowiązkowe i że są zachęcani do tego. Przejawia się w takich zagadnieniach jak : bezpieczeństwo i higiena pracy niezbędna do efektywnego i bezpiecznego wykonywania pracy, szkolenia, obowiązkowe zapoznawanie się z zarządzeniami, instrukcjami, instruktaż nauki zawodu. Pracownicy rozumieją że dzielenie się wiedzą jest konieczne dla bardzie efektywnej i bezpiecznej pracy, a także potrzebne młodym pracownikom w zdobywaniu przydatnej w wykonywanej pracy wiedzy i zdobywaniu doświadczenia. Badani twierdzą że wiedza wymieniana z kooperantami jest taka sama jak wymieniana z innymi podmiotami na rynku (59%), natomiast z przedsiębiorstwo utrzymuje nieformalne stałe relacje z kooperantami (53%).

Analiza drugiej części ankiety wykazała raczej sprawny przepływ informacji między pracownikami przedsiębiorstwa co potwierdziło ok. 59% ankietowanych zadowolonych z wewnętrznej komunikacji. Pracownicy pracują w większości przypadków w zespołach podejmujących decyzje o zakupie innowacyjnych urządzeń technicznych, co ułatwia wymianę informacji i ogranicza udział nietrafionych decyzji w tym zakresie. Pojedyncze przypadki nieprawidłowo zamówionego sprzętu w ostatnich dwóch latach zadeklarowało 5 osób spośród ankietowanych. Ponadto pracownicy uczestniczą w szkoleniach z zakresu komunikowania się w miejscu pracy – 53% ankietowanych zadeklarowało uczestnictwo w takich szkoleniach. Dalsza analiza badań ankietowych wykazała, że w zakresie przepływu informacji między kooperantami, a badanymi pracownikami wybranego przedsiębiorstwa, zauważa się zbyt ograniczony co do form sposób transferu wiedzy (tylko drogą elektroniczną i pocztą (katalogi) aż 60% deklarowanych odpowiedzi).

Analiza odpowiedzi ankietowanych w dalszych pytaniach wskazuje pewne braki w częstotliwości wymiany informacji, co w niektórych przypadkach przekłada się na wydłużenie realizacji zadań związanych z zamówieniami i dostawami.

Podsumowując, analiza przeprowadzona za pomocą ankiety skierowanej do pracowników KWK wykazała pewne braki w dobrej organizacji przepływu informacji, która sprzyjałaby skutecznemu transferowi wiedzy, który można realizować poprzez nowe narzędzia (sposoby) przekazywania wiedzy o innowacyjnych urządzeniach technicznych.

Występuje potrzeba uświadomienia pracownikom, że sukces przedsiębiorstwa na rynku w bardzo dużej mierze zależy od poziomu jego innowacyjności, a także usprawnienie procesu dzielenia się wiedzą – poprzez pokazanie płynących z tego procesu korzyści i stworzenie

wspólnie z pracownikami wspierającego go aspektu motywacyjnego, w tym: nagrody grupowe, finansowe i uznaniowe.

Z drugiej strony preferencje pracowników m.in. do multimedialnego przekazu informacji stwarzają możliwości do wprowadzenia w tym przedsiębiorstwie nowych technik transferu wiedzy.

Artykuł powstał w wyniku realizacji pracy BK-203/ROZ3/2013

LITERATURA

1. Dokumentacja techniczno ruchowa wybranej KWK.
2. Gatnar K.: Doświadczenia z eksploatacji kogeneracyjnych i trójgeneracyjnych układów z silnikami zasilanymi gazem kopalnianym, w: Kogeneracja w energetyce przemysłowej i komunalnej, Instytut Techniki Cieplnej, Politechnika Śląska, Gliwice, 2003, p. 191-206.
3. Grzesista D.: Rozsądny i stały rozwój w centralnej klimatyzacji kopalń, Polski Przemysł, 2012, 7, p. 30-33
4. Henting H., Czaplicki A. (1995). Urządzenia do klimatyzacji kopalń. Wiadomości Górnicze 9, 390-404
5. http://www.wonam.pl/klimatyzacja-kopaln
6. Niezgoda-Żelasko B. (2009). Zawiesina lodowa nowa technologia chłodzenia, perspektywy stosowania (cz. 1 i 2) Chłodnictwo i Klimatyzacja 9-10, 10-16.
7. Niezgoda-Żelasko B., Zalewski W., Żelasko J. (2008). Zastosowanie zawiesiny lodowej w pośrednich systemach chłodzenia. 3, 2-11.
8. Nowak S.: Metodologia badań społecznych. Warszawa, PWN 1985.
9. Sikorska-Bączek R, Schnotale J.: Zastosowanie ziębiarek absorpcyjnych w ochronie atmosfery, II Kongres Inżynierii Środowiska, Monografia Komitetu Inżynierii Środowiska PAN, Lublin 2005, vol. 33, p. 69-75
10. Sikorska-Bączek R., Skrzyniowska D., Schnotale J., Maczek K.: Innowacyjne, proekologiczne metody ziębienia w klimatyzacji, XI International Conference Air Heat 2005, Wrocław-Szklarska Poręba, 23-26 czerwiec 2005, p. 599-604
11. Szlązak N., Obracaj D., Borowski M. (2010). Możliwości rozbudowy klimatyzacji grupowej w kopalni podziemnej. Wiadomości Górnicze, nr 9, 536-543.
12. Szlązak N., Obracaj D., Borowski M., Swolkień J. (2009). Methods for improving thermal work conditions in Polish coal mines. Ninth international mine ventilation congress, Indie, pp. 253-262.
13. Szlęzak N., Obracaj D. (2012). Klimatyzacja kopalni podziemnej z wykorzystaniem lodu zawiesinowego. Górnictwo i Geologia 7, 71-85.
14. Sztumski J.: Wstęp do metod i technik badań społecznych. Katowice 1976. 14
15. Wacławik J. (2010). Wentylacja kopalń. Tom ½ Wydawnictwo AGH.

TRANSFER WIEDZY O INNOWACYJNYCH ROZWIĄZANIACH TECHNICZNYCH NA PRZYKŁADZIE WYBRANEJ KWK

Streszczenie: *W kopalniach węgla kamiennego istotne znaczenie ma zastosowanie nowoczesnych urządzeń typu klimatyzacyjnych i odpylających, zapewniających komfort pracy. Klimatyzacja w kopalniach, aby mogła spełniać swoją funkcję, musi być odpowiednio zaprojektowana tak aby nie stanowiła zagrożenia dla pracy górników. Najczęściej stosowane są scentralizowane systemy chłodzenia coraz częściej projektowane zgodnie z ustaleniami automatyki, dzięki której możliwa jest bezawaryjna praca z ograniczonym udziałem człowieka. Obok temperatury, innym istotnym zagrożeniem środowiska pracy w górnictwie jest zapylenie powietrza. W polskich kopalniach stosuję się głównie odpylacze suche i mokre.*

Celem artykułu jest przedstawienie współczesnych zagadnień związanych z urządzeniami klimatyzacyjnymi i odpylającymi w kopalniach węgla kamiennego, tj. badania rynku produkcji urządzeń klimatyzacyjnych i odpylających, ocena zagrożenia klimatycznego. W artykule przedstawiono również badania własne przeprowadzone w formie kwestionariusza ankiety na temat oceny możliwości transferu wiedzy na temat nowoczesnych urządzeń chłodniczych i odpylających.

Słowa kluczowe: *klimatyzacja, kopalnia, odpylanie, temperatura, pył*

TRANSFER OF KNOWLEDGE ABOUT INNOVATIVE TECHNICAL SOLUTIONS ON EXAMPLE CHOSEN COAL MINE

Abstract: *In hard coal mines great importance has use of modern air-conditioners as well as dedusters, that assuring comfort of work. Air-conditioners in mines, in order to grant functionality, it must be designed properly so that it did not present threat for work of miners. Most often centralized systems of cooling are used. More frequently are designed automatic systems securing work without emergency for operators'. Beside temperature, there is other important threat of working environment in mining industry, it is ambient air quality. In polish mines mainly dry and wet dedusters are in use.*

The aim of this paper is to present recent aspects connected to air conditioning and dedusting devices, among them are research of market of producers and assessment of working climate. In the paper are presented results of research carried with use of questionnaire related to workers knowledge about modern air conditioners and dedusters.

Key words: *air-conditioning, coal mine, dedusting, temperature, dust.*

dr hab. Grażyna PŁAZA, dr Anna GEMBALSKA-KWIECIEŃ, dr Piotr KALETA
dr inż. Jolanta IGNAC-NOWICKA, dr inż. Tomasz WAŁEK, dr inż. Zbigniew ŻURAKOWSKI
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: Grazyna.Plaza@polsl.pl; Anna.Gembalska-Kwiecień@polsl.pl
Jolanta.Ignac-Nowicka@polsl.pl; Piotr.Kaleta@polsl.pl; Tomasz.Walek@polsl.pl
Zbigniew.Zurakowski@polsl.pl

16

IDENTYFIKACJA GŁÓWNYCH PROBLEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI KOMUNALNYMI W ŚWIETLE NOWELIZACJI USTAWY O UTRZYMANIU CZYSTOŚCI I PORZĄDKU W GMINACH NA PRZYKŁADZIE GMINY KATOWICE

16.1 WPROWADZENIE

Unia Europejska to nie tylko fundusze europejskie, dofinansowania dla rolników czy programy społeczne. Unia Europejska to przede wszystkim zobowiązania; również zobowiązania prawne, na które zgodziliśmy się, wstępując do wspólnoty w maju 2004 roku. Dyrektywy Unii Europejskiej narzuciły nam dotrzymanie określonych poziomów odpadów lokowanych na składowiskach oraz odpadów poddawanych segregacji i recyklingowi.

Zgodnie z Krajowym Planem Gospodarki Odpadami 2014, uchwalonym przez Radę Ministrów 24 grudnia 2010 roku, Polska zobowiązała się do [3]:

- osiągnięcia do 31 grudnia 2014 r. odzysku na poziomie minimum 60% oraz recyklingu na poziomie minimum 55% odpadów opakowaniowych,
- sukcesywnego ograniczania masy składowanych odpadów komunalnych ulegających biodegradacji – do roku 2020 poziom ten ma wynieść 35% w stosunku do masy tych odpadów wytwarzanych w 1995 roku,
- osiągnięcia w 2016 r. poziomu zebranych zużytych baterii i akumulatorów przenośnych w wysokości 45% tych odpadów,
- zebrania w skali roku 4 kg zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego na mieszkańca – sprzęt ten ma pochodzić z gospodarstw domowych.

Prócz wyżej wymienionych celów długoterminowych jesteśmy również zobowiązani w pierwszej kolejności do zmniejszenia ilości wytwarzanych odpadów, zwiększenia strumienia odpadów segregowanych „u źródła", a także wspierania i zachęcania do działania według zasady zrównoważonego rozwoju; opracowywania strategii i programów działania w zakresie ochrony środowiska oraz gospodarki odpadami – w tym także do zmian w prawodawstwie w tym obszarze.

Nowelizacja ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, która weszła w życie 1 stycznia 2012 roku jest próbą dostosowania polskich standardów gospodarowania odpadami do standardów europejskich. Chcąc sprostać wymaganiom narzuconym nam przez Unię Europejską oraz celom, które powstały na bazie tych wymagań, Polska przyjęła nowy system gospodarowania odpadami. Zadania realizowane wcześniej przez zarządców i

właściciele nieruchomości zostały przekazane odpowiednim jednostkom gminnym. Te w ramach obowiązków i uprawnień narzuconych im przez ustawę zobligowane są do stworzenia zintegrowanego systemu gospodarowania odpadami, którego podstawą jest lepsze wykorzystywanie potencjału, jaki niosą odpady komunalne. Dzięki środkom, które gminy uzyskają z tzw. opłaty „śmieciowej", będzie możliwe funkcjonowanie całego systemu oraz w późniejszych latach – stworzenie zaawansowanej infrastruktury komunalnej, na miarę oczekiwań Unii Europejskiej.

16.2 ODBIORCY USTAWY

Z punktu widzenia nowelizacji ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach możemy wyróżnić trzy grupy interesariuszy – gminę jako organ odpowiedzialny za funkcjonowanie całego systemu, przedsiębiorstwo lub przedsiębiorstwa zajmujące się odbiorem i zagospodarowaniem odpadów od mieszkańców oraz samych mieszkańców; w ustawie wymienionych jako właściciele nieruchomości oraz w przypadku spółdzielni i wspólnot mieszkaniowych – zarządcy nieruchomości. Nowelizacja ustawy ma pozwolić na zwiększenie ilości odpadów zbieranych selektywnie przez mieszkańców, co z kolei ma zagwarantować lepsze ich wykorzystanie. Podstawowe obowiązki odbiorców ustawy wynikające z jej nowelizacji przedstawia tabela 16.1.

Tabela 16.1 Podstawowe obowiązki i uprawnienia odbiorców ustawy

	Gmina	Podmiot gospodarujący odpadami	Właściciele nieruchomości (mieszkańcy)
Obowiązki	▪ realizacja zadań związanych z zapewnieniem sprawnego działania systemu gospodarki odpadami ▪ zapewnienie odpowiedniego funkcjonowania instalacji do przetwarzania odpadów ▪ wybór podmiotów (w ramach przetargu) odpowiedzialnych za odbiór i zagospodarowanie odpadów ▪ nadzorowanie odbioru odpadów od mieszkańców ▪ edukacja mieszkańców w zakresie prawidłowego gospodarowania odpadami	▪ zapewnienie odpowiedniego zaplecza techniczno-magazynowego (odpowiednie wyposażenie umożliwiające odbiór odpadów) ▪ utrzymywanie odpowiedniego stanu technicznego i sanitarnego urządzeń	▪ składanie i aktualizacja deklaracji dotyczących ilości osób zamieszkujących daną nieruchomość, sposobie zbieranie odpadów (selekcja lub jej brak) ▪ wyposażenie nieruchomości w odpowiednie pojemniki do gromadzenia odpadów ▪ uiszczanie opłaty za gospodarowanie odpadami w imieniu mieszkańców

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [5]

Dzięki wprowadzonym zmianom gminy zyskały nie tylko kolejny dopływ środków do swoich budżetów, ale także wiele nowych obowiązków, z którymi musiały się zmierzyć. Gminy zobowiązane są także do zapewnienie odpowiedniego poziomu recyklingu i utylizacji odpadów oraz do ograniczenia masy składowanych odpadów. W akcie prawa miejscowego ustalają wysokość stawki i metody jej wyliczania. Podstawą naliczania stawki może być liczba mieszkańców zamieszkujących nieruchomość, ilość zużytej wody bądź powierzchnia lokalu mieszkaniowego. Gmina może także zdecydować, czy zasady te będą dotyczyły jedynie nieruchomości zamieszkałych czy też obejmą także nieruchomości niezamieszkałe (są

to m.in. biura, obiekty handlowe i gastronomiczne, obiekty kulturalno-oświatowe, itp.). Właściciele nieruchomości zobowiązani są do składania i aktualizowania deklaracji oraz informowania o sposobie zbierania wytwarzanych przez mieszkańców odpadów, mowa tutaj o zbiórce selektywnej lub zmieszanej. Mają oni obowiązek wyposażyć nieruchomości w odpowiednie pojemniki oraz w imieniu lokatorów wpłacać do kasy gminy opłatę za gospodarowanie odpadami komunalnymi.

Podmiot zajmujący się odbiorem i zagospodarowaniem odpadów komunalnych powinien spełnić szereg wymagań – między innymi powinien posiadać odpowiednie wyposażenie umożliwiające odbiór odpadów, utrzymywać je w odpowiednim stanie technicznym i sanitarnym. Również lokalizacja bazy magazynowo-transportowej musi spełniać odpowiednie wymagania – Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 stycznia 2013 r. w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości wskazuje na położenie na terenie samej gminy lub w odległości nie większej niż 60 km od jej granicy. Rozporządzenie to określa również, co powinno znajdować się na terenie bazy magazynowo-transportowej oraz inne szczegóły jej wyposażenia.

Zarówno gmina, jak i przedsiębiorstwo zajmujące się odbiorem odpadów komunalnych są zobowiązane do składania sprawozdań ze swojej działalności. Opóźnienia w sprawozdaniach lub niekompletne informacje podlegają karze pieniężnej. Również niedotrzymanie terminów odbioru odpadów lub brak ich odbioru jest podstawą do nałożenia na przedsiębiorstwo i gminę odpowiednio wysokiej grzywny. Nie każdy zdaje sobie sprawę z tego, że nowelizacja ustawy reguluje również działania, jakie może podjąć właściciel nieruchomości właśnie w przypadku braku odbioru odpadów – w tej sytuacji może on na koszt gminy przekazać je do innego przedsiębiorstwa zajmującego się ich odbiorem odpadów komunalnych.

Nowelizacja ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach zawiera szereg rozwiązań, które mają na celu usprawnienie działania systemu gospodarki odpadami, jednak nie jest ona pozbawiona błędów. Wiele kwestii ciągle pozostaje nie wyjaśnionych lub są one różnie interpretowane przez gminy. Na początku marca tego roku wpłynął projekt proponowanych zmian w ustawie, a jego autorem jest jeden z posłów partii rządzącej – choć inne partie również przygotowują swoje poprawki. Zmiany te miałyby dotyczyć doprecyzowania wielu niejednoznacznych pojęć (m.in.. właściciela nieruchomości), obowiązków gmin dotyczących sprawozdawczości, a także kwestii związanych ze składaniem deklaracji i opłatą za gospodarowaniem odpadami komunalnymi. Proponowane zmiany mają usprawnić działanie systemu gospodarowania odpadami, a także być odpowiedzią na wyrok Trybunału Konstytucyjnego z dnia 28 listopada 2013 roku w sprawie uzupełnienia art. 6k ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. Kwestie te należy jak najszybciej rozwiązać, mając na uwadze również inne problematyczne obszary, których ustawa nie reguluje lub określa niejednoznacznie [1].

16.3 GMINA KATOWICE

Katowice to miasto położone w południowej części Polski, w województwie śląskim. Według danych GUS-u z 2013 roku, Katowice zamieszkuje 307233 mieszkańców; Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań opublikowany w 2013 roku podaje, że liczba

zamieszkałych mieszkań w Katowicach wynosi 129221, natomiast liczba zamieszkałych budynków 20269 (są to dane przypadające na rok 2011). Podział administracyjny dzieli miasto na 22 dzielnice zgrupowane w pięciu zespołach dzielnicowych (dzielnice śródmiejskie, północne, zachodnie, wschodnie i południowe) – najbardziej zaludnione dzielnice to Śródmieście, Ligota-Panewniki, os. Tysiąclecia oraz Piotrowice-Ochojec, a liczba ich mieszkańców przekracza 25000 dla każdej z nich. Katowice to obszar zajmujący 165 km^2 – 1883 osoby na km^2, co daje Katowicom 11 miejsce w rankingu krajowym pod względem powierzchni [4].

Według Planu gospodarki odpadami dla województwa śląskiego 2014 w roku 2010 to właśnie w Katowicach zebrano największą ilość zmieszanych odpadów komunalnych, są to ponad 73 tysiące Mg w ciągu roku. Katowice są nie tylko największym miastem województwa śląskiego pod względem powierzchni i ludności, lecz także największym ośrodkiem produkcji odpadów. Tabela 16.2, przedstawia zmieszane odpady komunalne oraz podstawowe frakcje (bez odpadów opakowaniowych) selektywne zebrane i zagospodarowane w Katowicach w latach poprzedzających zmiany w ustawodawstwie oraz w latach zachodzących zmian. Dla pełnego przedstawienia różnic wybrano lata 2009-2010 oraz 2012-2013.

Tabela 16.2 Masa zebranych odpadów komunalnych w poszczególnych latach w Katowicach z uwzględnieniem odpadów zmieszanych i zbiórki selektywnej

		2009	2010	2012	2013
Odpady zmieszane	Zebrane zmieszane odpady komunalne ogółem	109998,41	109170,66	101642,6	96370,8
	Poddane składowaniu	-	-	1069,3	1092,1
	Poddane innym procesom niż składowanie	-	-	100573,3	95278,7
Odpady selektywne	Papier i tektura	4542,46	2580,58	2584,3	1498,29
	Szkło	832,69	921,62	1578,0	2016,31
	Tworzywa sztuczne	198,09	198,89	50,4	41,46
	Metale	4,21	4,39	0,9	0,32
	Poddane recyklingowi	-	-	2452,7	465,32
	Przygotowane do ponownego użycia	-	-	1081	3088

Źródło: Opracowanie własne na podstawie informacji udostępnionych przez Urząd Miasta Katowice

Ilość zmieszanych odpadów komunalnych w roku 2013 względem roku 2009 zmalała – jest to spowodowane wprowadzeniem segregacji odpadów, mieszkańcy częściej oddawali odpady zgromadzone selektywnie, zmniejszając tym samym strumień odpadów zmieszanych. Zauważalny jest również nieznaczny wzrost odpadów zebranych selektywnie, w przypadku szkła jest to nawet dwukrotny wzrost w roku 2013 względem roku 2010. Trudno natomiast wytłumaczyć malejący strumień odpadów takich jak papier i tektura oraz tworzywa sztuczne. Może być to spowodowane dużą ilością odpadów, które są wyjmowane z pojemników przez osoby, które następnie sprzedają je do innych punktów zbiórki odpadów. Równie częstym przypadkiem jest kradzież odpadów metalowych. Niedostatecznie zabezpieczone pojemniki i worki z odpadami są łatwym łupem dla złomiarzy. Sprawozdania powstające przed wprowadzeniem nowelizacji ustawy nie miały wielu informacji, które zostały uwzględnione w nowych wzorach. Niewytłumaczalne różnice w ilości odpadów mogą wynikać z

niekompletnych informacji zawartych we wcześniejszych sprawozdaniach lub rozbieżnościach między nimi.

W Katowicach zadania gminy w zakresie systemu gospodarki odpadami komunalnymi realizuje referat ds. Systemu Gospodarowania Odpadami Komunalnymi w Wydziale Kształtowania Środowiska Urzędu Miasta. Uchwała Rady Miasta Katowice z dnia 19 grudnia 2012 r. w sprawie regulaminu utrzymania czystości i porządku na terenie Miasta Katowice wskazuje odpady, które poddane będą zbiórce selektywnej, oraz przeznaczone do tego pojemniki. Uchwała wyznacza również pojemności pojemników, które powinny znajdować się na nieruchomości, w zależności od ilości lokatorów ją zamieszkujących. Rada Miasta Katowice ustaliła również, że odpady komunalne, nadzorowane i odbierane przez gminę w ramach obowiązków oraz uprawnień jakie dała im nowelizacja ustawy, będą dotyczyły wyłącznie nieruchomości zamieszkałych, częstotliwość ich odbioru dla budynków wielorodzinnych i jednorodzinnych również zawarta jest w wyżej wspomnianej uchwale oraz w Uchwale Rady Miasta Katowice z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie sposobu i zakresu świadczenia usług w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości i zagospodarowania tych odpadów.

Rada Miasta przyjęła szereg aktów prawa miejscowego, które między innymi dotyczą również opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi – terminu oraz częstotliwości jej uiszczania. Wysokość stawki za odpady segregowane wynosi 14 zł – natomiast 20 zł należy zapłacić za odpady niesegregowane. Opłata za gospodarowanie odpadami jest zależna od ilości osób zamieszkałych na terenie danej nieruchomości i jest iloczynem ilości osób oraz stawki podstawowej. Każdy właściciel nieruchomości, bez względu na to, czy jest to wspólnota, spółdzielnia czy nieruchomość jednorodzinna, powinien złożyć w Urzędzie Miasta deklarację dotyczącą ilości zamieszkałych lokatorów oraz wysokości opłaty, jaką wniesie do kasy miasta.

W ramach ogłoszonego przez miasto przetargu wyłoniono jedno przedsiębiorstwo, które zajmuje się odbiorem i zagospodarowaniem odpadów komunalnych od mieszkańców na terenie całych Katowic. Zadania te pełni MPGK Katowice – jest to duże przedsiębiorstwo z nowoczesną sortownią, odpowiednio przygotowaną bazą transportowo-magazynową oraz innymi środkami, które pozwalają na odbiór odpadów od wszystkich mieszkańców Katowic. Przed wejściem ustawy obsługiwali oni znaczną część mieszkańców (ok. 80-90%), dlatego nie mieli oni większych problemów z dostosowaniem się do wymogów ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz uchwał Rady Miasta Katowice. MPGK podzielone jest na dwie bazy – transportową oraz zakład utylizacji odpadów, na którego terenie znajduje się kompostownia i sortownia. Na terenie zakładu znajduje się także instalacja umożliwiającą przetwarzanie frakcji podsitowej w paliwo alternatywne, które następnie sprzedawane jest do cementowni. Paliwo alternatywne produkowane jest między innymi z tworzywa sztucznego (z wyłączeniem PET oraz PCV), opakowań wielomateriałowych oraz tekstyliów. W sortowni wydzielane są komponenty do produkcji paliwa alternatywnego, odzyskuje się tu frakcje przeznaczone do recyklingu (papier i kartony, PET, szkło oraz metale), dodatkowo również wydzielane są frakcje, które następnie poddane będą kompostowaniu metodą MUT-DANO oraz te, które zostaną ostatecznie unieszkodliwione. Sortownia posiada separatory optyczne, które pozwalają na oddzielenie konkretnych frakcji odpadów z podziałem na kolory – z dużą

skutecznością wydzielane są PET-y niebieskie i transparentne, a pozostałe to tzw. PET-y mix. Natomiast za pomocą separatorów elektromagnetycznych możliwe jest oddzielenie ferromagnetyków, a dzięki separatorom prądów wirowych wydzielane są metale nieżelazne. Wysokie zaawansowanie parku maszynowego w zakładzie utylizacji pozwala na dokładne oddzielenie od siebie poszczególnych frakcji odpadów i tym samym lepsze ich zagospodarowanie.

Na terenie zakładu znajduje się także jeden z dwóch punktów selektywnej zbiórki odpadów komunalnych (tzw. PSZOK), utworzenie kolejnych dwóch punktów pozostaje ciągle w planach. Przyjmowane tam odpady mogą pochodzić wyłącznie od mieszkańców Katowic; znajduje się tam punkt odbioru odpadów wielkogabarytowych oraz sprzętu elektronicznego i elektrycznego. Bezpłatnie można tam oddać makulaturę, tworzywa sztuczne, metale, szkło, odpady zielone czy nawet gruz budowalny i odpady niebezpieczne. Odpady wysokokaloryczne trafiają do rozdrabniarek i są wykorzystywane przy produkcji paliwa alternatywnego; surowce wtórne przekazywane są do recyklingu, a reszta odpadów jest odpowiednio przetwarzana i utylizowana.

16.4 METODYKA BADAŃ

Aby zidentyfikować główne problemy gospodarki odpadami komunalnymi w Katowicach, należało poddać badaniu wszystkie trzy grupy odbiorców ustawy – Referat ds. Systemu Gospodarowania Odpadami Komunalnymi (jako organ gminny odpowiedzialny za sprawne funkcjonowanie systemy gospodarki odpadami), MPGK oraz samych mieszkańców Katowic. Badanie z udziałem mieszkańców odbyło się na zasadzie ankiety pilotażowej, w której wzięło udział 30 osób, w różnym wieku. Byli to mieszkańcy Katowic, zarówno właściciele domków jednorodzinny oraz wielorodzinnych, jak i również lokatorzy spółdzielni mieszkaniowych. Do identyfikacji problemów w funkcjonowaniu referatu odpowiedzialnego za system gospodarki odpadami komunalnymi w Katowicach posłużyły obserwacje własne przeprowadzone w marcu bieżącego roku, rozmowy z pracownikami, a także ankieta skierowana do kierownika; przeprowadzono również wywiad z jednym z pracowników MPGK, tak aby uzyskać wiedzę o problemach pojawiających się pomiędzy, a także w każdej z tych trzech grup.

Ankieta pilotażowa skierowana do mieszkańców Katowic składała się z 17 pytań dotyczących zmian w ustawie oraz funkcjonowania systemu gospodarki odpadami. Ankietowani wskazywali wady i zalety nowego systemu oraz mogli wypowiedzieć się na temat funkcjonowania MPGK oraz Referatu ds. Systemu Gospodarowania Odpadami Komunalnymi. Oceniali, jak gmina wywiązuje się ze swoich obowiązków, określali napotkane problemy z odbiorem odpadów czy komunikacją oraz wyrażali swoje zdanie na temat samej nowelizacji ustawy i ewentualnych zmian, których wprowadzenie jest według nich niezbędne. Ankieta skierowana do kierownika referatu składała się z 12 pytań dotyczących zmian, które należało wprowadzić wraz z nowelizacją ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach; trudności w pełnieniu obowiązków z niej wynikających oraz tych związanych ze współpracę z MPGK i mieszkańcami. Ankieta ta uzupełniona jest o własne obserwacje i rozmowy z innymi pracownikami referatu. Kwestionariusz wywiadu przeprowadzonego z jednym z pracowników MPGK zawierał 9 rozbudowanych pytań

dotyczących, tak jak w przypadku ankiety skierowanej do referatu, wprowadzanych zmian, nowelizacji ustawy oraz trudności i problemów w odbiorze odpadów od mieszkańców oraz wykonywania innych podstawowych obowiązków. Wywiad ten został przeprowadzony w kwietniu bieżącego roku.

16.5 WYNIKI BADAŃ

Przeprowadzone badania pozwoliły na identyfikację głównych problemów gospodarki odpadami komunalnymi z punktu widzenia trzech różnych interesariuszy. Trudności wskazywane przez odbiorców ustawy pokazano w tabeli 16.3.

Tabela 16.3 Wybrane problemy gospodarki odpadami komunalnymi w Katowicach, wskazywane przez trzy grupy odbiorców ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach

Gmina	Podmiot gospodarujący odpadami	Właściciele nieruchomości (mieszkańcy)
❖ braki kadrowe oraz zbyt, krótki czas na wdrożenie zapisów ustawy ❖ brak sankcji za niezłożenie deklaracji ❖ niewystarczające narzędzia służące do kontroli mieszkańców (np. czy ilość osób zamieszkałych daną nieruchomość zgadza z ilością zadeklarowaną?) ❖ brak możliwości odpowiedniego wykorzystania narzędzi kontrolujących przedsiębiorstwo odpowiadające za gospodarowanie odpadami ❖ niestosowanie się do harmonogramu odbioru odpadów przez MPGK ❖ nieudostępnianie lub niewłaściwe udostępnianie odpadów przez mieszkańców w dniu odbioru	❖ reklamacje (niezbędne informacje) przyjmowane przez pracowników Urzędu Miasta są niekompletne ❖ mieszkańcy są niedoinformowani w zakresie zbiórki selektywnej ❖ kradzieże worków z odpadami (np. z metalem) ❖ utrudniony dojazd śmieciarek do niektórych posesji ❖ brak miejsca na pojemniki przy niektórych nieruchomościach ❖ brak odpowiednich narzędzi kontroli mieszkańców	❖ zbyt mała ilość lub zła lokalizacja pojemników na odpady ❖ wywóz niezgodny z harmonogramem ❖ zbyt wysokie stawki za odpady ❖ zmiany w ustawie nie zostały poprzedzone dostatecznymi informacjami

Mieszkańcy Katowic zwracali uwagę przede wszystkim na problemy związane z odbiorem odpadów – pojemniki nie są opróżniane według harmonogramu, jest ich zbyt mało, miejsce ich rozstawienia jest źle dobrane. Problem stanowi ponadto brak rozwiązań dla osób mieszkających w blokach, właściciele i zarządcy nieruchomości decydują w imieniu mieszkańców o sposobie zbierania odpadów, w dużej ilości przypadków wybierają oni wyższą opłatę i tym samym nie są zobligowani do segregowania odpadów. Jednak wielu lokatorów segreguje już odpady lub chciałoby skorzystać z tej możliwości, dzięki czemu mogliby oni obniżyć swoją opłatę „śmieciową" – ma to duże znaczenie w przypadku rodzin wielodzietnych. Są oni pozbawieni możliwości segregacji odpadów, a jest to jeden z podstawowych elementów, dla których ustawa została wprowadzona. Ustawa ma na celu

zachęcenie mieszkańców do segregacji „u źródła", w tym przypadku jednak można uzyskać zupełnie odwrotny efekt. Mieszkańcy, którzy do tej pory segregowali odpady, muszą teraz płacić więcej, co dotyczy również tych, którzy nie segregują odpadów; co z kolei nie zachęca do dalszych starań, a odnosi skutek wręcz odwrotny do zamierzonego.

Również wysokość stawki i sposób jej naliczania pozostawiają wiele do życzenia. Duża część ankietowanych uważa także, że informacje o sposobie segregacji odpadów, jak i o samych zmianach, które wprowadza ustawa, są niewystarczające. Luki w edukacji mieszkańców przekładają się na problemy związane z segregacją odpadów, a także wywołują opór przed zmianami. Choć ustawę poprzedzały szeroko zakrojone akcje informacyjne, nie dotarły one jednak do wszystkich mieszkańców, sposób przekazu powinien być dobrany tak, by informacje trafiły do każdego.

W wywiadzie przeprowadzonym z pracownikiem MPGK ujawnił się szereg problemów organizacyjnych związanych z brakiem odpowiednich narzędzi do kontroli mieszkańców czy też druków, na których pracownicy Urzędu przesyłaliby otrzymane zgłoszenia reklamacyjne. Pracownicy referatu przesyłają niekompletne informacje, do których później trudno się odnieść, co z kolei skutkuje kolejnymi telefonami od niezadowolonych mieszkańców i kolejnymi reklamacjami. Dużym problemem jest także kradzież worków z odpadami, które według umowy zawartej z Urzędem Miasta, są własnością MPGK. Podrzucanie worków lub śmieci do sąsiednich pojemników także sprawiają problemy pracownikom i samym mieszkańcom. Rozwiązaniem, jakby mogło się wydawać, są boksy śmietnikowe zamykane na klucz, który posiadają jedynie mieszkańcy danej nieruchomości. Jednak jest to kolejny problem – ustawa obliguje właścicieli nieruchomości do wystawiania pojemników lub worków z odpadami przed posesję, z której są odbierane, jednak nie wszyscy się do tego nakazu stosują.

Mieszkańcy nie stosują się do obowiązków określonych w ustawie, nie wystawiają pojemników o odpowiedniej godzinie, przyjmując przy tym postawę roszczeniową i dzwoniąc do Urzędu Miasta lub MPGK z reklamacją. Kolejnym z zauważalnych problemów jest brak możliwości podstawienia dużego pojemnika do posesji, do których dojazd jest utrudniony lub wręcz go brak. Również odbiór odpadów z takich posesji sprawia pracownikom duże trudności. Podstawiane są tam mniejsze pojemniki, które szybko się zapełniają – MPGK w takich przypadkach musi zmienić harmonogram odbioru odpadów dla tych posesji, za co nie dostają oni honorarium. Uchwała Rady Miasta wyznacza, jak często powinny być odbierane odpady, jednak w tym przypadku odbierane są one częściej niż być powinny i inaczej niż zapisane jest to w umowie pomiędzy miastem a MPGK. Przejazdy te stają się dodatkowymi kosztami dla przedsiębiorstwa, których niestety nie pokrywa kasa miasta.

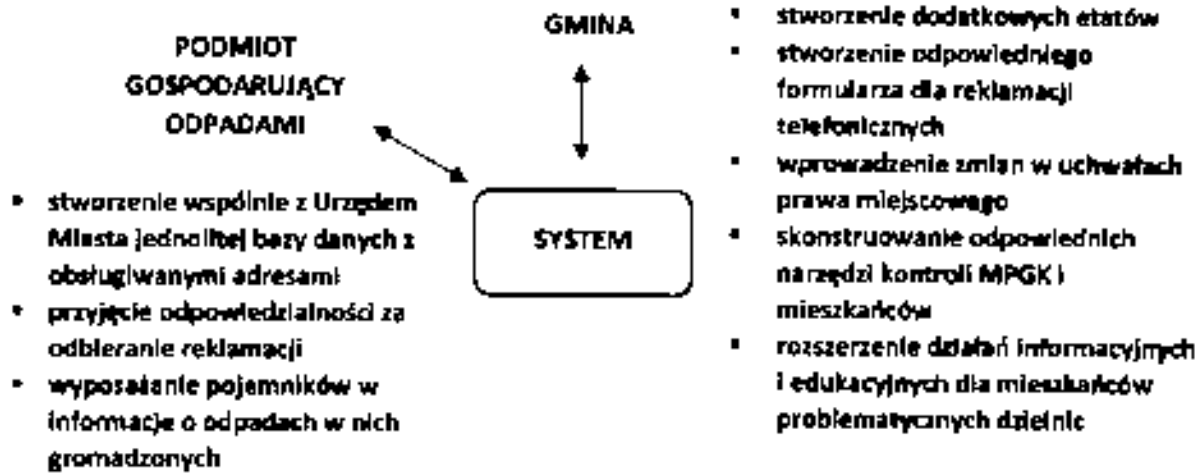
Referat ds. Systemu Gospodarowania Odpadami Komunalnymi w Wydziale Kształtowania Środowiska powstał ze względu na zmiany w ustawodawstwie, został powołany do życia w czerwcu 2012 roku. Według pracowników Urzędu Miasta dużym problemem jest brak odpowiednich narzędzi kontroli. Trudno jest kontrolować, czy faktycznie ilość mieszkańców zgadza się z tą podaną w deklaracji oraz karać ich za podawanie nieprawdziwych informacji. Ustawa nie przewidziała ponadto kary za brak złożonej deklaracji, a kolejnym problemem jest zmiana liczby osób zamieszkujących nieruchomość, co powoduje z kolei zmianę w wysokości opłaty „śmieciowej". Jeżeli chodzi

natomiast o problemy związane z mieszkańcami, to najczęściej jest to niewywiązywanie się z obowiązków związanych ze składaniem deklaracji czy też nieudostępnianie pojemników z odpadami do odbioru. Ze strony MPGK pojawiają się przede wszystkim problemy z odbiorem odpadów według harmonogramu; są to wprawdzie nieliczne przypadki, jednak na tym etapie funkcjonowania nowego systemu gospodarki odpadami powinny być już one wyeliminowane.

PODSUMOWANIE

Problemy zidentyfikowane w ramach badań przeprowadzonych na odbiorcach ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach można zgrupować w kilku obszarach. Pierwszy z nich to problemy organizacyjne, np. brak odpowiednich formularzy reklamacyjnych. Choć na stronie Urzędu Miasta można znaleźć formularz, który należy złożyć w odpowiedniej jednostce, jednak mieszkańcy z niego nie korzystają. Korzystają natomiast z kontaktu telefonicznego z pracownikami urzędu, którzy nie posiadają formularza, na którym mogliby zapisać wszelkie potrzebne MPGK informacje związane z reklamacją. Sprawia to trudności nie tylko MPGK, ale także mieszkańcom, którzy pozostają bez odpowiedzi i często dzwonią w tej sprawie ponownie.

Kolejnym problematyczny obszar to logistyka, z którą wiąże się niewłaściwe umiejscowienie pojemników na odpady lub ich brak w miejscach, w których są niezbędne. Można wskazać także braki w ustawodawstwie (np. nieodpowiednie narzędzi kontroli, czy brak sankcji za niezłożoną deklarację), a także problemy związane z niedostatecznymi informacjami o nowym systemie gospodarowania odpadami, niektórzy z mieszkańców nie posiadają informacji o właściwym segregowaniu odpadów.



Rys. 16.1 Zaproponowane działania doskonalące dla zidentyfikowanych problemów gospodarki odpadami komunalnymi w gminie Katowice

Niektóre ze wskazywanych problemów są ze sobą powiązane, jeden problem wynika z drugiego. Właściwym zdaje się znalezienie sedna występujących problemów i zlikwidowanie go. Schemat (rys. 16.1), przedstawia przykładowe rozwiązania występujących problemów w obszarze dwóch z trzech grup interesariuszy. Problemy mieszkańców i ich rozwiązania są ściśle powiązane z rozwiązaniami, które z powodzeniem może wdrożyć zarówno gmina jak i podmiot gospodarujący odpadami-MPGK.

LITERATURA

1. http://orka.sejm.gov.pl/Druki7ka.nsf/Projekty/7-020-941-2014/$file/7-020-941-2014.pdf [20.04.2014]
2. http://www.mpgk.com.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=71&Itemid=72 [20.04.2014]
3. Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014, Rada Ministrów, Warszawa 2010.
4. Powierzchnia i ludność w przekroju terytorialnym w 2013 r., Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2013.
5. Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. z 2012 r, poz. 391, z późn. zm.).

IDENTYFIKACJA GŁÓWNYCH PROBLEMÓW GOSPODARKI ODPADAMI KOMUNALNYMI W ŚWIETLE NOWELIZACJI USTAWY O UTRZYMANIU CZYSTOŚCI I PORZĄDKU W GMINACH NA PRZYKŁADZIE GMINY KATOWICE

Streszczenie: *Celem artykułu była identyfikacja problemów gospodarki odpadami komunalnymi w Katowicach, które ujawniły się po wejściu w życie nowelizacji ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. Wyłonione problemy dotyczą trzech grup odbiorców ustawy – gminy, jej mieszkańców oraz przedsiębiorstwa zajmującego się odbiorem i zagospodarowaniem odpadów. Identyfikacja głównych problemów pozwoliła na stworzenie podstaw teoretycznych do praktyk doskonalących, jakie powinny być uwzględnione w dalszych działaniach na rzecz poprawy funkcjonowania systemu gospodarki odpadami komunalnymi w Katowicach.*

Słowa kluczowe: *system gospodarki odpadami, odpady komunalne, ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, główne problemy, Katowice*

IDENTYFICATION OF THE MAIN PROBLEMS OF MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT IN THE LIGHT OF AMENDMENT TO THE STATUTE OF CLEANLINESS AND MAINTENANCE IN COMMUNES ON THE EXAMPLE OF KATOWICE

Abstract: *The purpose of the article was to identify the problems of municipal waste management in Katowice, which emerged after the amendment to the Act on maintaining cleanliness and order in municipalities entered into force. Emerged problems concern three groups of recipients of the Act - residents, municipalities and businesses dealing with the collection and disposal of waste. Identification of the main problems has allowed to create the theoretical basis for the improvement actions that should be taken into account in further efforts to improve the functioning of the municipal waste management systems in Katowice.*

Keywords: *waste management system, municipal waste, the act of maintaining cleanliness and order in municipalities, major problems, Katowice*

mgr inż. Monika STĘPIEŃ, prof. dr hab. inż. Barbara BIAŁECKA
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: Barbara.Bialecka@polsl.pl

17

PLANY NA WYPADEK WYSTĄPIENIA AWARII, JAKO ELEMENT ZARZĄDZANIA RYZYKIEM W PRZEDSIĘBIORSTWIE BRANŻY HUTNICZEJ

17.1 WPROWADZENIE

Kluczowym celem artykułu jest przedstawienie opracowania planów na wypadek wystąpienia awarii, dla zagrożeń, które w znaczący sposób wpłyną na zahamowanie procesu produkcyjnego w obszarze Stalowni Elektrycznej. Referat odnosi się do kwestii zmniejszenia ryzyka wystąpienia wybranych sytuacji awaryjnych oraz określenia czynności niezbędnych do zachowania ciągłości działań na wydziale Stalowni Elektrycznej.

17.2 AWARYJNOŚĆ

Z punktu widzenia przedsiębiorstwa przemysłowego awaryjność ma bardzo duże znaczenie. Awaria jest definiowana jako nagła, niepożądana zmiana stanu sprawności obiektu, która uniemożliwia jego prawidłowe funkcjonowanie. Awaryjność związana jest z przestojami produkcyjnymi, co często generuje znaczące straty w przychodach i zyskach przedsiębiorstwa [9].

Awarie można podzielić ze względu na: przyczyny ich powstawania (np. techniczne, organizacyjne), rodzaj awarii (np. mechaniczne, elektryczne, automatyczne) oraz miejsce ich powstawania [5].

17.3 ZARZĄDZANIE RYZYKIEM

Współczesne przedsiębiorstwa funkcjonują w bardzo złożonym i nierzadko turbulentnym otoczeniu. Często ich podstawowym celem jest utrzymanie firmy na rynku oraz oczywiście dążenie do generowania jak największych zysków. Aby skutecznie realizować cele przedsiębiorstwa, właściciele oraz inwestorzy oczekują minimalizacji ryzyka niepowodzeń. W zależności od specyfiki przedsiębiorstwa oraz złożoności procesów, które realizuje, ryzyko może być większe lub mniejsze [2].

Zgodnie ze Współczesnym Słownikiem Języka Polskiego ryzyko rozumiane jest jako przedsięwzięcie, którego wynik jest niepewny, wątpliwy, jako możliwość niepowodzenia, porażki oraz jako odważenie się na coś, co jest wątpliwe, niepewne, niebezpieczne [6].

We wszystkich przedsiębiorstwach występują różnego rodzaju zagrożenia, które mogą zahamować produkcję wyrobów lub proces świadczenia usług. Ryzyko jest nierozerwalnie złączone z działalnością gospodarczą. Dotyczy wszystkich jej dziedzin, czyli produkcji, handlu i finansowania tej działalności [1]. W dalszej części artykułu analizie zostanie poddane

ryzyko produkcyjne. T. T. Kaczmarek określa je jako brak pełnej wiedzy, co do przyszłego szeroko pojętego stanu otoczenia przedsiębiorstwa. Ryzyko produkcyjne odnosi się do strategicznego i operacyjnego zarządzania. Jest ono również ściśle związane z funkcjami zarządzania. Można je podzielić na ryzyko rzeczowe (maszyny i urządzanie produkcyjne, wykorzystywane materiały, surowce, półprodukty oraz wyroby gotowe), osobowe (dostępność pracowników, ich kompetencje, umiejętności i doświadczenie) oraz ryzyko przerwy w produkcji (przestój poszczególnej linii produkcyjnej, spowolnienie lub nagłe zatrzymanie procesu produkcji) [1].

Pojęcie ryzyka w artykule będzie rozumiane jako stopień niepewności wystąpienia niepożądanego zjawiska.

Podstawowym celem zarządzania ryzykiem jest ograniczenie wszelkiego rodzaju potencjalnych ryzyk występujących w zmiennym otoczeniu przedsiębiorstwa, ustalenie sposobu postępowania z nimi oraz zabezpieczenie się przed ich ewentualnymi skutkami. Zaleca się, aby tak sformułowana strategia dotyczyła całej organizacji i wszystkich procesów, oraz żeby była ustanowiona na najwyższym poziomie zarządzania [8].

Najpopularniejszymi standardami zarządzania ryzykiem są ISO 31000:2009 oraz ISO Guide 73:2012. W ISO 31000:2009 zostały zawarte zasady i ogólne wytyczne związane z zarządzaniem ryzykiem. Natomiast standard ISO Guide 73:2012 dotyczy terminologii z obszaru zarządzania ryzykiem. W normie ISO 31000 przedstawiono proces zarządzania ryzykiem. Wyszczególniono następujące etapy: ustanowienie kontekstu zarządzania ryzykiem, ocena ryzyka oraz etap postępowania z ryzykiem [4].

Zarządzanie ryzykiem powinno być ciągłym procesem, który będzie stale dokumentowany i udoskonalany. Poziom ryzyka w każdej chwili może się zmienić, na co znaczny wpływ ma dynamika czynników, od których zależy efektywność funkcjonowania przedsiębiorstwa. Należy więc na bieżąco monitorować ryzyka, aktualizować oraz ulepszać istniejący system. Ze względu na złożoność procesu, opracowanie sprawnego i skutecznego systemu zarządzania ryzykiem wymaga dłuższego okresu czasu.

17.4 ZACHOWANIE CIĄGŁOŚCI DZIAŁAŃ

Zachowanie ciągłości działań jest zagadnieniem znacznie szerszym niż zarządzanie ryzykiem. Czynności, które zostały zrealizowane w zakresie zarządzania ryzykiem stanowią bazę systemu zarządzania ciągłością działań. Bowiem system swoim zakresem obejmuje całą infrastrukturę oraz zestaw działań, które należy podjąć w celu kontynuowania realizacji zobowiązań organizacji [8].

Business Continuity Institute definiuje zarządzanie ciągłością działań (z języka ang. Business Continuity Management) jako holistyczny proces zarządzania, który ma na celu określenie potencjalnego wpływu zakłóceń na organizację i stworzenie warunków budowania odporności na nie oraz zdolności skutecznej reakcji w zakresie ochrony kluczowych interesów właścicieli, reputacji i marki organizacji, a także wartości osiągniętych w jej dotychczasowej działalności [7].

Najczęstszą przyczyną zaimplementowania systemu zachowania ciągłości w przedsiębiorstwie jest podjęcie działań prewencyjnych przed zakłóceniami prowadzącymi do braku oferowanych produktów lub świadczonych usług na rynku i w efekcie utraty zaufania

przez klientów [10].

Na chwilę obecną jedynym standardem opisującym systemowe podejście do kwestii zarządzania ciągłością działań jest Brytyjski Standard BS 25999 Business Continuity Management. Ze względu na uniwersalność standardu BS 25999, można go wdrożyć w różnych firmach, niezależnie od ich wielkości lub branży, w której funkcjonują.

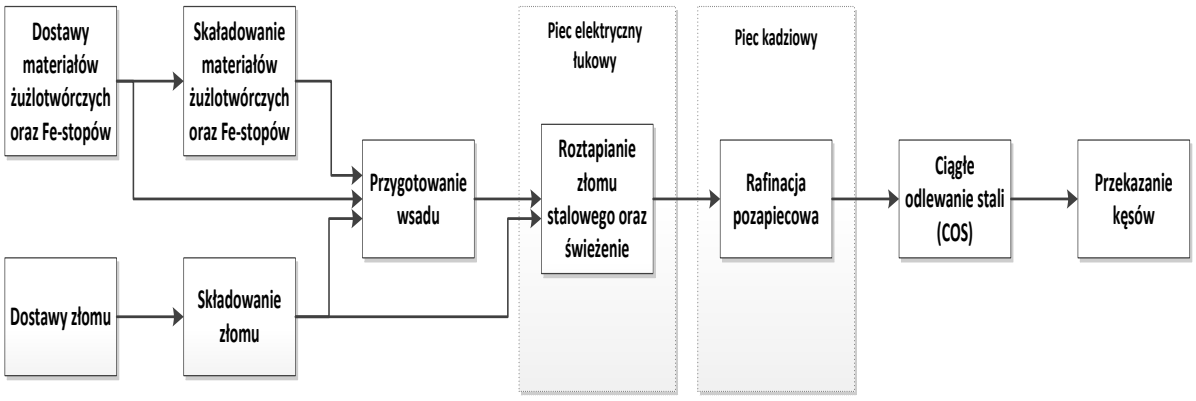
Zakres zarządzania ciągłością działań obejmuje identyfikację kluczowych procesów i ich zasobów, analizę ryzyka, analizę wpływu zdarzenia na przedsiębiorstwo, budowę strategii przetrwania, budowę procedur awaryjnych, testowanie i aktualizację planów oraz ich wdrożenie.

Można wyróżnić kilka czynników, które determinują sukces organizacji w zakresie zarządzania ciągłością działań. Zalicza się do nich przede wszystkim wsparcie zarządu danej organizacji oraz powołanie odpowiednich zespołów osób, które będą zajmować się systemem. Zespół awaryjny jest odpowiedzialny za plany ciągłości działań zarówno na etapie analiz, projektowania zmian, jak i przy ich wdrożeniu.

W przypadku wystąpienia sytuacji kryzysowej należy powołać sztab kryzysowy, który ma wówczas za zadanie kierować wszystkimi istotnymi działaniami, koordynować pracę zespołu awaryjnego oraz inicjować i kontrolować zastosowanie procedur przejściowych i procedur wznowienia działalności. Do osiągnięcia sukcesu przyczyniają się także osoby kontaktowe w poszczególnych jednostkach organizacyjnych oraz ścisła współpraca z dostawcami, czy usługodawcami [10].

17.5 CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘBIORSTWA

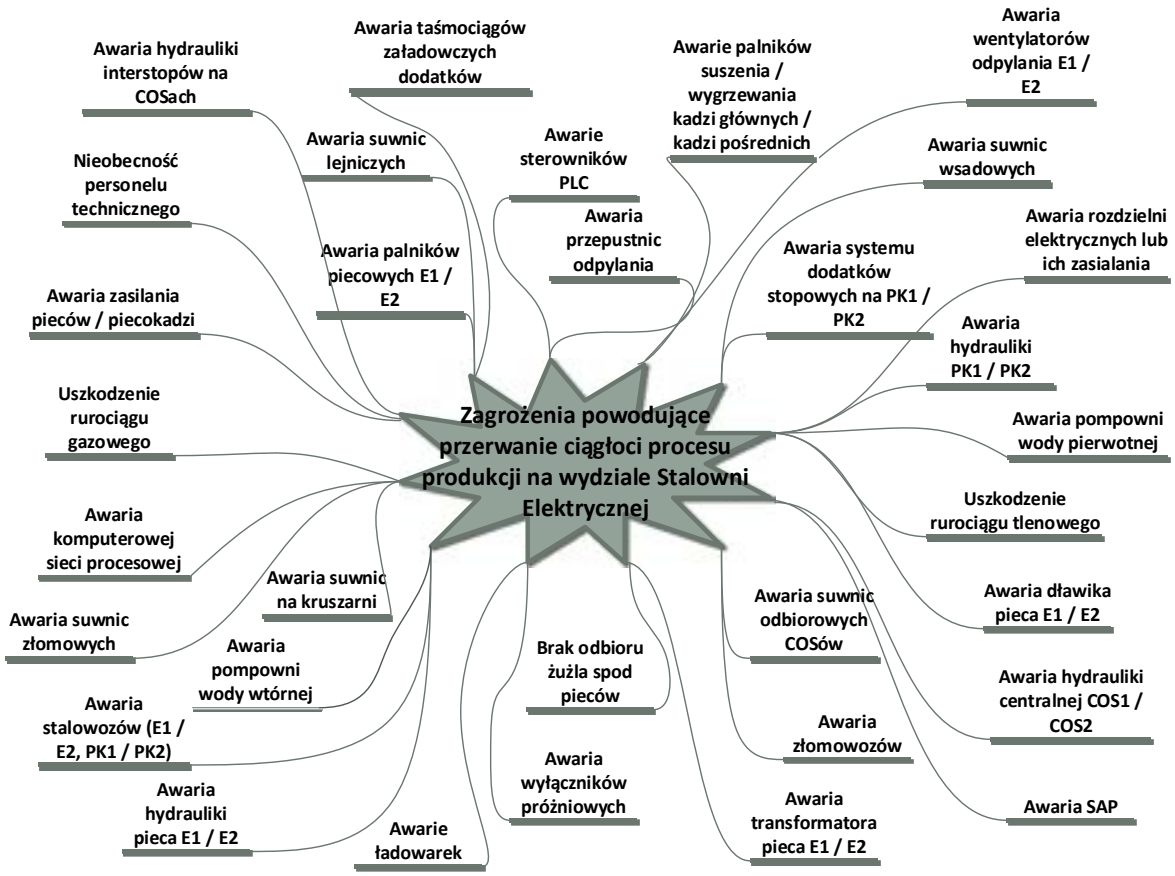
Do opracowania planów na wypadek wystąpienia awarii, jako elementu zarządzania ryzykiem wybrano przedsiębiorstwo z branży hutniczej znajdujące się w Zawierciu. Przedsiębiorstwo jest producentem stali wytwarzającym kęsy, pręty zbrojeniowe, walcówkę oraz pręty płaskie, okrągłe, gładkie, kwadratowe, ceowniki i kątowniki. Kęsy produkowane są w stalowni przy użyciu pieców elektrycznych połączonych z linią ciągłego odlewania, a następnie przetwarzane na walcowni, gdzie powstają produkty gotowe. Na rys. 17.1 przedstawiono schemat procesu stalowniczego. Około 20% wyprodukowanych kęsów zostaje sprzedanych na rynek zewnętrzny, z kolei 80% jest dalej przetwarzanych [3].



Rys. 17.1 Schemat procesu stalowniczego

17.6 OKREŚLENIE ZAGROŻEŃ POWODUJĄCYCH PRZERWANIE CIĄGŁOŚCI PROCESU PRODUKCJI

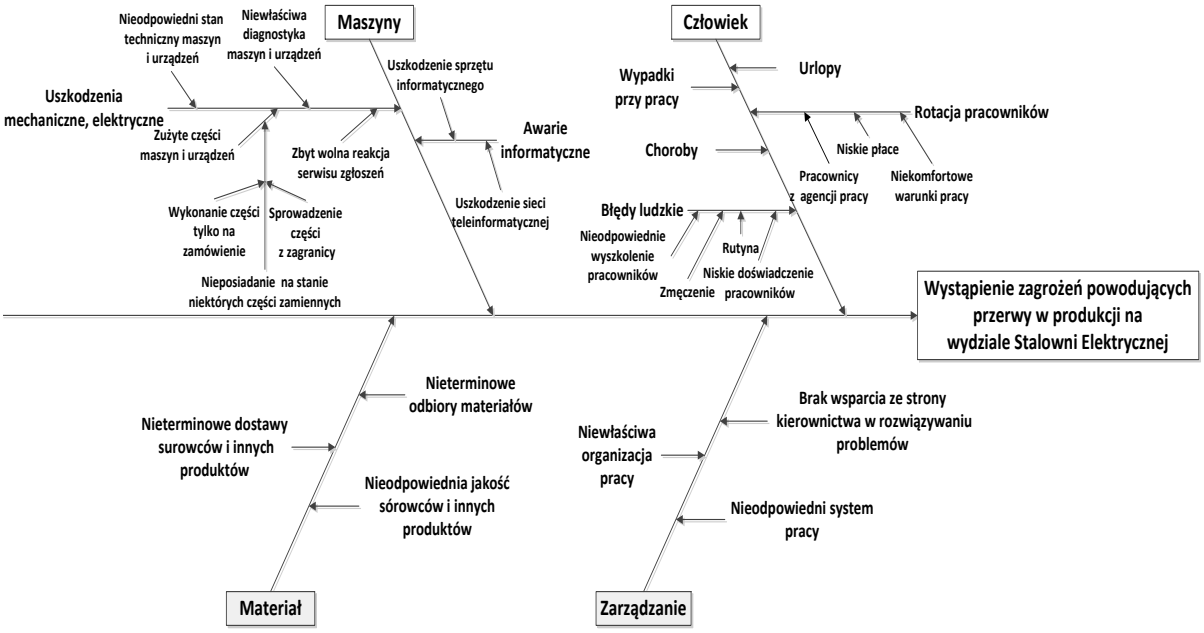
W celu określenia zagrożeń występujących na wydziale Stalowni Elektrycznej, które mogą spowodować przerwanie ciągłości procesu produkcji, posłużono się metodą heurystyczną – burzą mózgów oraz zastosowano diagram pokrewieństwa. Rys. 17.2 prezentuje w sposób graficzny wyniki zastosowanej metody burzy mózgów. Podczas niej określono 32 potencjalne zagrożenia powodujące przerwy w produkcji. Następnie przy użyciu diagramu pokrewieństwa (wykresu współzależności) uporządkowano zgromadzone informacje. Grupowanie pomysłów dotyczących zagrożeń powodujących przerwanie ciągłości procesie produkcji odbyło się według wskazania głównego czynnika ryzyka powodującego konkretne zagrożenia.



Rys. 17.2 Schemat burzy mózgów dla identyfikacji zagrożeń przerwania ciągłości procesu produkcji na wydziale Stalowni Elektrycznej

Utworzono sześć grup tematycznych: uszkodzenia mechaniczne, uszkodzenia elektryczne, uszkodzenia mechaniczne i elektryczne, choroby i urlopy, brak transportu oraz problemy informatyczne.

Analizę przyczyn występowania zagrożeń powodujących przerwy w ciągłości produkcji na wydziale Stalowni Elektrycznej przeprowadzono z wykorzystaniem wykresu Ishikawy. Prezentuje on w sposób graficzny relacje przyczynowo-skutkowe. Na rys. 17.3 wyróżniono cztery grupy przyczyn: człowiek, maszyna, materiał oraz zarządzanie.



Rys. 17.3 Wykres Ishikawy dla wystąpienia zagrożeń powodujących przerwanie ciągłości procesu produkcji na wydziale Stalowni Elektrycznej

Pierwszą grupą jest człowiek. Nieobecność personelu technicznego spowodowana różnymi rodzajami chorób, urlopami lub wypadkami w pracy może w znaczący sposób wpłynąć na przerwanie ciągłości procesu produkcji. Do prawidłowego funkcjonowania Przedsiębiorstwa niezbędna jest także wiedza, doświadczenie pracowników oraz ciągłe podnoszenie ich kwalifikacji poprzez uczestniczenie w odpowiednich szkoleniach. Takie działania pozwolą zmniejszyć ryzyko wystąpienia tzw. „błędu ludzkiego". Wpływ na ciągłość produkcji ma równie duża rotacja pracowników. Jej przyczynami mogą być: niekomfortowe warunki pracy (w okresie zimowym w hucie często bywa bardzo chłodno, natomiast w lecie bardzo gorąco), niskie płace, czy korzystanie z usług agencji pracowniczych (wielu pracowników zatrudnionych zostało przez agencje, które często nie dbają o doskonalenie umiejętności swoich podwładnych).

Ważną grupą przyczyn, która generuje najwięcej potencjalnych zagrożeń przerwania ciągłości produkcji na wydziale Stalowni Elektrycznej są maszyny. Awarie maszyn mogą występować ze względu na uszkodzenia mechaniczne i/lub elektryczne. Czynnikami takiego stanu rzeczy mogą być: niewłaściwa diagnostyka maszyn i urządzeń, zbyt wolna reakcja serwisu zgłoszeń lub nieodpowiedni stan techniczny maszyn i urządzeń, który często związany jest ze zużytymi ich częściami. Wiele części zamiennych nie można wymienić od razu, ponieważ nie są one dostępne. Często wymagają złożenia specjalnego zamówienia na wykonanie danej części lub sprowadzenia z zagranicy, co niestety znacznie wydłuża okres oczekiwania oraz generuje dodatkowe koszty. Inną przyczyną mogą być awarie informatyczne np. uszkodzenia sieci teleinformatycznej lub sprzętu informatycznego. Mogą one zaburzyć sterowanie procesem produkcyjnym oraz zakłócić proces komunikacji w Przedsiębiorstwie.

Trzecią grupę stanowi materiał. Należy w niej zwrócić szczególną uwagę na transport, czyli terminowe dostawy surowców, produktów, półproduktów oraz terminowe odbiory

materiałów. Bardzo ważna jest także jakość dostarczanych surowców. Sprawdzeniu podlega klasa, zgodność wagi, zawartość zanieczyszczeń oraz obecność materiałów niebezpiecznych, wybuchowych, radioaktywnych i zbiorników zamkniętych.

W ostatniej grupie przyczyn – zarządzanie – określono trzy podprzyczyny:

- niewłaściwa organizacja pracy,
- nieodpowiedni system pracy powodujący nadmierną eksploatację maszyn i pracowników,
- brak wsparcia ze strony kierownictwa w rozwiązywaniu problemów.

Często pracownicy szeregowi nie mogą poradzić sobie z zaistniałymi trudnościami, dlatego kierownicy powinni zawsze służyć radą i wspierać swoich podwładnych.

17.7 OCENA RYZYKA WYSTĄPIENIA ZAGROŻEŃ POWODUJĄCYCH PRZERWANIE CIĄGŁOŚCI PROCESU PRODUKCJI

Po zidentyfikowaniu potencjalnych zagrożeń, które mogą spowodować przerwanie ciągłości procesu produkcji oraz określeniu przyczyn ich powstawania należało pozyskać kolejne informacje niezbędne do dalszej analizy. Dotyczyły one miejsca występowania danego zagrożenia, sposobie usunięcia zagrożenia oraz o skutkach jego wystąpienia. Dodatkowo należało wskazać osobę, z którą można się skontaktować w razie zaistnienia konkretnego zagrożenia. Wszystkie zgromadzone dane potrzebne były do przeprowadzenia oceny ryzyka pojawienia się zidentyfikowanych zagrożeń.

Tabela 17.1 Sposób oceny ryzyka wystąpienia zagrożeń powodujących przerwanie ciągłości procesu produkcji

Czynniki oceny ryzyka wystąpienia zagrożeń powodujących przerwanie ciągłości procesu produkcji		Prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia powodującego przerwanie ciągłości procesu produkcji		
		Niskie	Średnie	Wysokie
Wpływ zagrożenia powodującego przerwanie ciągłości procesu produkcji na biznes	Niski	**Niskie ryzyko**	**Niskie ryzyko**	**Średnie ryzyko**
	Średni	**Niskie ryzyko**	**Średnie ryzyko**	**Wysokie ryzyko**
	Wysoki	**Średnie ryzyko**	**Wysokie ryzyko**	**Wysokie ryzyko**

Ocenę ryzyka przeprowadzono metodą trójstopniową. Ryzyko należało więc zaklasyfikować do jednej z kategorii: niskie, średnie lub wysokie. Przy ustalaniu poziomu ryzyka brano pod uwagę dwa czynniki: prawdopodobieństwo wystąpienia danego zagrożenia oraz jego wpływ na biznes (ten element odnosił się do kosztów, jakie zagrożenie może generować, gdy się pojawi). Obydwa czynniki również były rozpatrywane w trzech kategoriach: niskie, średnie, wysokie. Przydzielenie poszczególnych kategorii odbywało się na spotkaniu z kierownictwem Stalowni Elektrycznej i miało charakter subiektywny. Warto

jednak zauważyć, że bazowano na doświadczeniach przedsiębiorstwa. Tabela 17.1 prezentuje przyjęty sposób oceny ryzyka.

Do analizy zagrożeń oraz określenia ich rodzaju ryzyka posłużono się tak zwaną kartą oceny ryzyk. Tabela 17.2 przedstawia fragment karty oceny ryzyk.

Tabela 17.2 Karta oceny ryzyka wystąpienia zagrożeń powodujących przerwanie ciągłości procesu produkcji

Zdarzenie/ opis zagrożenia	Główny czynnik ryzyka	Miejsce występowania zagrożenia	Sposób usunięcia zagrożenia	Skutek zagrożenia	Osoba do kontaktu Nr tel.	Prawdopo-dobieństwo wystąpienia zagrożenia	Wpływ zagrożenia na biznes	Klasyfikacja ryzyka
Rurociąg tlenowy – uszkodzenie	Uszkodzenie mechan.	Cała stalownia	Naprawa rurociągu	W zależności od miejsca uszkodzenia postój stalowni lub praca jedną linia (zasilanie ze zbiorników tlenu skropl.)	Stefan Kowalski tel. 6951	Niskie	Wysoki	Średnie
Rurociąg gazowy	Uszkodzenie mechan.	Cała stalownia	Naprawa rurociągu	Postój stalowni	Stefan Kowalski tel. 6951	Niskie	Wysoki	Średnie
Awaria pompowni wody pierwotnej	Uszkodzenie mechan. lub elektryczne	Pompownia obiegu pierwotnego	Naprawa pomp, zasilania, innych części	Ograniczenie produkcji w zależności od wielkości awarii	Zdzisław Nowak tel. 5280	Niskie	Wysoki	Średnie
Awaria transformatora pieca E1/E2	Uszkodzenie elektryczne	Komora transformatora pieca E1 / E2	Naprawa lub wymiana transform.	Praca 1 linią aż do naprawy/ wymiany trafo	Przemysław Mak tel. 6950	Niskie	Wysoki	Średnie
Awaria wyłączników próżniowych	Uszkodzenie elektryczne	Komora transformatora	Naprawa lub wymiana w zależności od uszkodzenia	Praca 1 linią aż do naprawy	Przemysław Mak tel. 6950	Średnie	Wysoki	Wysokie
Awaria hydrauliki Pk1/Pk2	Uszkodzenie mechan.	Stacja hydrauliki pieca	Naprawa lub wymiana uszkodzonych elementów	Praca 1 linią aż do naprawy	Janusz Rak tel. 6952	Niskie	Wysoki	Średnie
Awaria suwnic wsadowych (Brak możliwości załadunku wsadu)	Uszkodzenie mechan. lub elektryczne	Hala pieców	Naprawa lub wymiana uszkodzonych elementów	Jedna uszkodzona suwnica – możliwa praca, Dwie – duże utrudnienia – praca jedną linią, Trzy – 2 linie stoją	Wojciech Krzyk tel. 6955	Średnie	Wysoki	Wysokie
Awaria suwnic lejniczych (Brak możliwości przewożenia kadzi głównych)	Uszkodzenie mechan. lub elektryczne	Hala lejnicza	Naprawa lub wymiana uszkodzonych elementów	Ograniczenie produkcji w zależności od ilości uszkodzonych suwnic	Wojciech Krzyk tel. 6955	Średnie	Wysoki	Wysokie

Wybór najważniejszych zagrożeń powodujących przerwanie ciągłości procesu produkcji został dokonany na podstawie powyższej klasyfikacji ryzyka. Wszystkie ryzyka

ocenione jako wysokie zostały poddane dalszej analizie. Badaniem została objęta awaria włączników próżniowych, awaria palników piecowych E1 lub E2, awaria suwnic lejniczych oraz awaria suwnic wsadowych. Dodatkowo rozpatrywana była także awaria transformatora pieca E1/E2. Na potrzeby artykułu szczegółowo zostanie przedstawiona awaria suwnic lejniczych oraz wsadowych.

17.8 PROCEDURY NA WYPADEK WYSTĄPIENIA WYBRANYCH SYTUACJI AWARYJNYCH NA WYDZIALE STALOWNI ELEKTRYCZNEJ

Do opisu sytuacji awaryjnych opracowano formularze. Zawierają one opis potencjalnej sytuacji, przewidywany czas jej trwania, przewidywany koszt, wskazaną jednostkę organizacyjną, której dotyczy, rodzaj ubezpieczenia, osoby decyzyjne i odpowiedzialne oraz instrukcje i procedury wewnętrzne.

Tabela 17.3 Plan na wypadek wystąpienia awarii suwnic wsadowych lub suwnic lejniczych

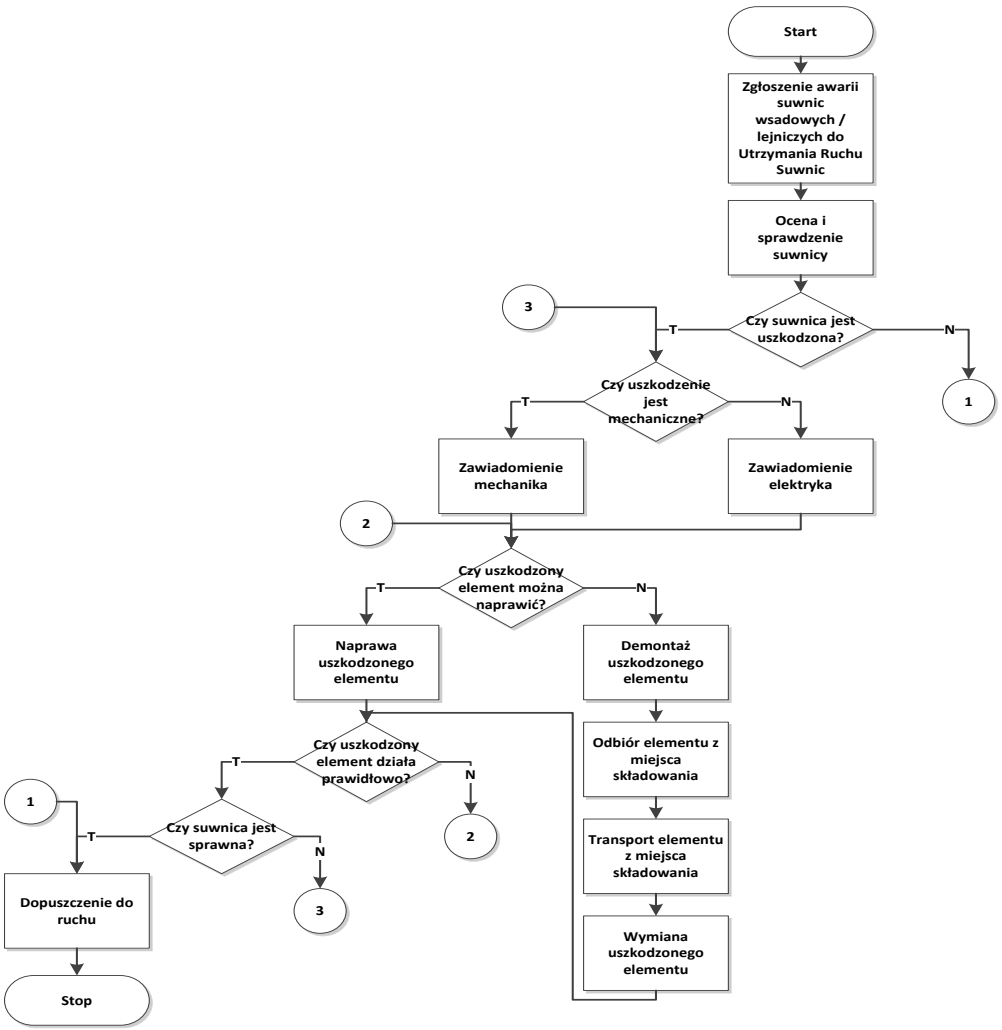
Opis sytuacji	**Awaria suwnic wsadowych\lejniczych**
Przewidywany czas trwania sytuacji awaryjnej	Unieruchomienie suwnicy na 1 h – 48 h
Przewidywany koszt	Średni koszt naprawy 300 zł - 100 tys. zł + koszt przestoju + koszt robocizny własnej
Jednostki których dotyczy	Stalownia Elektryczna
Ubezpieczenie	Polisa globalna ubezpieczenia majątku Okres ubezpieczenia 01.06.2012 do 1.06.2013
Osoby decyzyjne	Kierownik Utrzymania Ruchu (mechanik) – tel. 710
Osoby odpowiedzialne	Mistrz Utrzymania Ruchu – tel. 720
Instrukcje i procedury wewnętrzne	Dokumentacja techniczna Harmonogram przeglądów i remontów Stalowni

W tabeli 17.3 przedstawiono formularz dotyczący awarii suwnic wsadowych lub lejniczych. Sytuacja awaryjna może trwać od 1 h do 48 h. Koszty naprawy suwnic wsadowych lub lejniczych mieszczą się w granicy od 300 zł do 100 tys. zł. Należy również doliczyć koszty przestoju danej suwnicy oraz koszty robocizny własnej. Sytuacja awaryjna dotyczy Stalowni Elektrycznej. Suwnice wsadowe oraz lejnicze objęte są polisą globalną ubezpieczenia majątku. Okres ubezpieczenia trwa od 01.06.2012 do 1.06.2013. Osobą decyzyjną jest Kierownik Utrzymania Ruchu (mechanik), natomiast jako osobę odpowiedzialną wskazano Mistrza Utrzymania Ruchu. Dokumentami odniesienia jest dokumentacja techniczna suwnic wsadowych i lejniczych oraz harmonogram przeglądów i

remontów Stalowni Elektrycznej.

Plany na wypadek wystąpienia wybranej awarii opracowano w formie schematów blokowych. Pozwalają one ukazać za pomocą symboli graficznych, przyjęty sposób postępowania podczas pojawienia się zagrożenia. Schematy składają się z sekwencji działań, które należy wykonać w celu usunięcia awarii.

Na rys. 17.4 przedstawiono plan postępowania na wypadek wystąpienia awarii suwnic wsadowych lub lejniczych. W pierwszej kolejności awarię należy zgłosić do jednostki Utrzymania Ruchu Suwnic. Awaryjna suwnica zostanie sprawdzona i oceniona. Jeżeli suwnica będzie uszkodzona należy stwierdzić, czy jest to uszkodzenie mechaniczne. Gdy uszkodzenie zostanie zaklasyfikowane jako mechaniczne, trzeba wezwać mechanika, jeżeli nie będzie mechaniczne, to powiadamia się elektryka. Następnie określa się, czy uszkodzony element można naprawić. W przypadku, gdy można, naprawia się go, jeżeli nie można, kolejno wykonuje się czynności: demontażu uszkodzonego elementu, odbioru zapasowego elementu z miejsca składowania, transportu do miejsca docelowego oraz wymiany uszkodzonego elementu. Po naprawie lub wymianie należy odpowiedzieć na pytanie – czy uszkodzony element działa prawidło.



Rys. 17.4 Plan postępowania na wypadek wystąpienia awarii suwnic wsadowych lub lejniczych

Jeśli odpowiedź jest negatywna, wraca się do bloku decyzyjnego, czy uszkodzony element można naprawić. Jeżeli element działa prawidłowo, stwierdza się, czy suwnica jest sprawna. Gdy jest sprawna, dopuszcza się ją do ruchu i schemat blokowy kończy się.

Jeśli nie jest sprawna, należy wrócić do pytania – czy uszkodzenie można ocenić jako mechaniczne.

W celu uzyskania dalszych niezbędnych informacji, przeprowadzono wywiad z kierownictwem Utrzymania Ruchu na Stalowni Elektrycznej. Wywiad ten był częściowo ustrukturyzowany, ponieważ zawierał konkretne wytyczne, co do zagadnień, które należy poruszyć. Atmosfera wywiadu była swobodna i otwarta. Dzięki temu można było sporządzić wykaz części zamiennych dla wybranych zagrożeń produkcyjnych.

Wykaz części zamiennych składa się z nazwy i oznaczenia danej części, określenia jej minimalnego zapasu niezbędnego do usunięcia awarii, wskazania miejsca i ilości w magazynie oraz podania danych związanych z zamówieniem, tj.: dostawcy, przewidywanego czasu i kosztu dostawy oraz kodu dostępności. Kod dostępności oznacza się następującymi symbolami: Ł – część łatwo dostępna, T – część trudno dostępna oraz Z – część wykonana na zamówienie.

W tabeli 17.4 przedstawiono wykaz części zamiennych dla awarii suwnic wsadowych, opracowano także osobny wykaz dla awarii suwnic lejniczych. Określono w nich po 22 następujące części zamienne: 5 różnych rodzajów silników, 5 rodzajów kabli, opory rozruchowe, części zamienne do 5 odmiennych przekładni, szczęki hamulcowe, koła jezdne, liny stalowe oraz łożyska jako zapas do podzespołów. Minimalny zapas określano na poziomie 1 szt., 2 szt., 1 kompletu lub 40 mb. i 80 mb. Jako miejsce składowania części zamiennych, najczęściej wskazywano magazyn wydziałowy podręczny (MW). Jedynie liny stalowe i łożyska umieszczone są w tzw. magazynie części zamiennych (MCZ). Ilość części zamiennych w magazynie pokrywa się z minimalnym zapasem, a w niektórych przypadkach przewyższa go. Dostawcami części są: Indukta, hurtownia elektryczna, Befared, Windex, Drumet oraz Koyo. Przewidywany czas dostawy został określony od 3 tygodni do 4 miesięcy. Najdroższą częścią zamienną w przypadku suwnicy wsadowej jest przekładnia planetarna, która kosztuje około 100 tys. zł., a w przypadku suwnicy lejniczej, jest to silnik 100 KW za 40 tys. zł. Niektóre części należy wykonać na zamówienie, a niektóre są określone jako łatwo dostępne.

Do monitorowania zagrożeń powodujących przerwanie ciągłości produkcji zaleca się powołanie Zespołu Awaryjnego. Jego dodatkowymi zadaniami miałoby być: testowanie i bieżące weryfikowanie planów na wypadek wystąpienia awarii, analizowanie skuteczności zabezpieczenia przedsiębiorstwa w oparciu o rozwiązania zawarte w planach awaryjnych, w tym przeprowadzenie próbnych alarmów oraz projektowanie zmian planów awaryjnych [10].

Monitorowanie potencjalnych zagrożeń produkcyjnych powinno odbywać się m.in. poprzez wykonywanie szczegółowych przeglądów maszyn i urządzeń oraz wskazanych części zamiennych dla wybranych sytuacji awaryjnych. Powołany Zespół Awaryjny powinien sporządzić harmonogram kontroli stanu zapasu części zamiennych i na bieżąco go realizować. Ważne jest, żeby wszystkie części zamienne występowały w określonej wcześniej ilości, aby były sprawne i zlokalizowane w podanym miejscu. Przykładową tabelę kontroli stanu zapasu części zamiennych przedstawiono poniżej (tabela 17.5).

Tabela 17.4 Wykaz części zamiennych potrzebnych do usunięcia awarii suwnic wsadowych

L p.	Nazwa i oznaczenie	Min. zapas	Magazyn		Zamówienie			
			Oznaczenie magazynu	Ilość	Dostawca	Przewidywany czas dostawy	Przewidywany koszt	Kod dostępności
1.	Silnik 120KW-udźwig 180T	1 szt.	MW	2 szt.	INDUKTA	4 m - ce	50000 zł	Z
2.	Silnik 55KW-udźwig 32T	1 szt.	MW	1 szt.	INDUKTA	4 m - ce	16000 zł	Z
3.	Silnik 25KW-jazda mostem	1 szt.	MW	2 szt.	INDUKTA	4 m - ce	10000 zł	Z
4.	Silnik 10KW-jazda wozu 180T	1 szt.	MW	1 szt.	INDUKTA	4 m - ce	8000 zł	Z
5.	Silnik 7,5KW-jazda wozu 32T	1 szt.	MW	1 szt.	INDUKTA	4 m - ce	900 zł	Z
6.	Kabel 4x50	40 mb.	MW	40 mb.	Hurtownia elektryczna	3 tyg.	9300 zł / mb	Ł
7.	Kabel 4x25	40 mb.	MW	40 mb.	Hurtownia elektryczna	3 tyg.	850 zł / mb	Ł
8.	Kabel 4x10	80 mb.	MW	80 mb.	Hurtownia elektryczna	3 tyg.	500 zł / mb	Ł
9.	Kabel 4x4	80 mb.	MW	80 mb.	Hurtownia elektryczna	3 tyg.	300 zł / mb	Ł
10.	Kabel 4x2,5	80 mb.	MW	80 mb.	Hurtownia elektryczna	3 tyg.	300 zł / mb	Ł
11.	Opory rozruchowe	2 szt.	MW	4 szt.	Hurtownia elektryczna	3 tyg.	500 zł	Ł
12.	Przekładnia planetarna-części zamienne- udźwig 180T	1 kpl.	MW	1 kpl.	Befared	4-6 tyg.	100000 zł	Z
13.	Przekładnia udźwigu 32T- cz. zam.	1 kpl.	MW	1 kpl.	Windex	4-6 tyg.	30000 zł	Z
14.	Przekładnia jazdy mostu- cz. zam.	1 kpl.	MW	1 kpl.	Windex	4-6 tyg.	20000 zł	Z
15.	Przekładnia jazdy wozu 32T- cz. zam.	1 kpl.	MW	1 kpl.	Windex	4-6 tyg.	10000 zł	Z
16.	Przekładnia jazdy wozu180T-cz.zam.	1 kpl.	MW	1 kpl.	Windex	4-6 tyg.	10000 zł	Z
17.	Szczęki hamulcowe wszystkie napędy	1 kpl.	MW	1 kpl.	Windex	1 m - c	8000 zł	Z
18.	Koła jezdne mostu	1 szt.	MW	1 szt.	Windex	12 tyg.	15000 zł	Z
19.	Koła jazdy wozu 32T	1 szt.	MW	1 szt.	Windex	12 tyg.	1200 zł	Z
20.	Koła jazdy wozu 180T	1 szt.	MW	1 szt.	Windex	12 tyg.	15000 zł	Z
21.	Liny stalowe	1 kpl.	MCZ	1 kpl.	Drumet	6 tyg.	11500 zł	Z
22.	Łożyska- zapas do podzespołów	1 kpl.	MCZ	1 kpl.	Koyo	2 tyg.	50000 zł	Ł

Tabela 17.5 Kontrola stanu zapasu części zamiennych

Lp.	Nazwa i oznaczenie części zamiennej	Data kontroli	Potwierdzenie stanu zapasu z wykazem części zamiennych – podpis osoby	Uwagi
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Zespół Awaryjny powinien również przeprowadzać działania związane z identyfikacją nowych potencjalnych zagrożeń występujących na Wydziale Stalowni i opracowywać dla nich stosowną dokumentację.

WNIOSKI

1. Zastosowane plany awaryjne pozwoliły zminimalizować straty związane z wystąpieniem sytuacji zakłócającej działalność organizacji, ochronić zasoby oraz zapewnić jak najszybszy powrót do sprawnego funkcjonowania.
2. Plany awaryjne mają również istotny wpływ na czas. Dzięki opracowaniu procedur, skrócił się czas reakcji na pojawiające się zagrożenia, co w konsekwencji pozwoliło zmniejszyć czas przestoju procesu produkcji.
3. Przy sporządzaniu wykazu części zamiennych podjęto działania mające na celu ich usystematyzowanie. Wszystkim częściom przypisano odpowiednią lokalizację, aby można było je w łatwy sposób zidentyfikować.
4. Zastosowano listę przeglądów części zamiennych w celu kontroli ich miejsca występowania oraz stanu technicznego. Związane jest to z podjęciem działań zapobiegających pojawieniu się problemów dotyczących sprawności posiadanych części zamiennych.
5. Zaleca się, aby wszystkie wydziały i procesy przedsiębiorstwa zostały objęte systemem zarządzania ryzykiem, ponieważ decydującą rolę odgrywa współdziałanie wszystkich elementów. Należy również pamiętać o bieżącej aktualizacji systemu zarządzania ryzykiem.
6. Należy też zwrócić uwagę na sprawny system informacji i komunikacji w zakresie zarządzania ryzykiem. Zaleca się połączenie najbardziej istotnych informacji w komputerowy, zintegrowany system, który będzie współpracował z pozostałymi systemami przedsiębiorstwa.
7. Kluczem do osiągnięcia sukcesu są jednak pracownicy. Wymaga się od nich odpowiedzialnego zachowania w sytuacjach awaryjnych. Ich doświadczenie, kompetencje, motywacja oraz współpraca znacząco wpływają na pozytywne wyniki przedsiębiorstwa.

LITERATURA

1. Kaczmarek T. T., *Zarządzanie ryzykiem handlowym, finansowym i produkcyjnym,* Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o., Gdańsk 2002.
2. Kleniewski A., *Zarządzanie ryzykiem w systemach zarządzania jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy – praktyczne rozwiązania*, Problemy Jakości 11/2011.
3. Materiały źródłowe z przedsiębiorstwa.
4. PN – EN ISO 31000:2009 – Zarządzanie ryzykiem. Zasady i wytyczne
5. Skotnicka-Zasadzień B., Biały W., *Analiza możliwości wykorzystania narzędzia Pareto-Lorenza do oceny awaryjności urządzeń górniczych.* Eksploatacja i Niezawodność 2011 nr 3, s. 51-55,
6. Słownik Współczesnego Języka Polskiego, PWN, Warszawa 1998
7. Standard BS 2599
8. Zapłata S., *Zarządzanie ryzykiem. Ciągłość działania, znormalizowane systemy zarządzania*, Problemy Jakości 3/2013

9. Zasadzień M., Skotnicka-Zasadzień B., Zastosowanie miar niezawodności do analizy awaryjności kluczowych maszyn w przedsiębiorstwie produkcyjnym – studium przypadku, Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji. Wspomaganie Zarządzania Systemami Produkcyjnymi, s. 165-174, Gliwice 2013
10. Zawiła-Niedźwiecki J., *Metoda TSM – BCP projektowania rozwiązań zapewnienia ciągłości działania organizacji*, konferencję AGH „Zarządzanie przedsiębiorstwem. Teoria i praktyka"

PLANY NA WYPADEK WYSTĄPIENIA AWARII, JAKO ELEMENT ZARZĄDZANIA RYZYKIEM W PRZEDSIĘBIORSTWIE BRANŻY HUTNICZEJ

Streszczenie: *W artykule zaprezentowano sposób identyfikacji, analizy oraz oceny zagrożeń powodujących przerwanie ciągłości procesu produkcyjnego w obszarze Stalowni Elektrycznej. Dla wybranej sytuacji awaryjnej przedstawiono konkretny algorytm oraz wykaz części zamiennych, mające na celu minimalizację strat związanych z występującymi zakłóceniami. Do opracowania planów na wypadek wystąpienia awarii wykorzystano różnego rodzaju narzędzia jakościowe, które usprawniły proces gromadzenia oraz przetwarzania danych z przedsiębiorstwa.*

Słowa kluczowe: *awaria, zarządzanie ryzykiem, zachowanie ciągłości działań*

PROCEDURES IN CASE OF A FAILURE, AS PART OF ENTERPRISE RISK MANAGEMENT IN STEEL INDUSTRY

Abstract: *The article presents a method for identify, analyze and evaluate risks, which cause disruption of the production process in the main department of Steel Mill. For the selected failure was showed a particular algorithm and a list of spare parts to minimize losses due to frequent disruptions. To elaborate plans in case of failure used different kinds of quality tools that improved the process of collect and process data from the company.*

Key words: *failure, risk management, business continuity*

mgr inż. Beata SZCZERBA
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: Beata.Szczerba@vp.pl

18

KONCEPCJA ZASTOSOWANIA ARKUSZA KALKULACYJNEGO DO WSPOMAGANIA PROWADZENIA KART KONTROLNYCH SHEWARTA

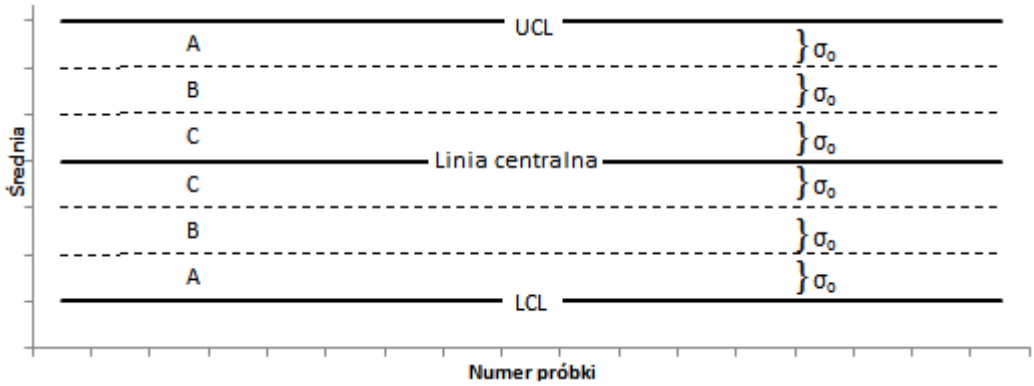
18.1 WPROWADZENIE

Koncepcją powszechnie stosowaną dla zapewnienia prawidłowego, wolnego od zakłóceń, zdolnego do osiągania założonych parametrów przebiegu procesu jest szeroko opisywane w literaturze [5, 10, 11, 24] statystyczne sterowanie procesem. Głównym narzędziem wykorzystywanym w ramach tego podejścia są karty kontrolne Shewarta. Ogólna idea kart kontrolnych polega na analizie danych otrzymywanych przez pobieranie próbek z procesu w miarę regularnych odstępach czasowych lub ilościowych [12]. Dla każdej z próbek, w zależności od stosowanego rodzaju karty, mogą zostać określone takie parametry jak:

- średnia,
- rozstęp,
- odchylenie standardowe,
- mediana,
- frakcja jednostek niezgodnych,
- liczba jednostek niezgodnych,
- liczba niezgodności
- liczba niezgodności na jednostkę.

Dla każdego z parametrów mogą ale nie muszą być określone wielkości zadane, które w trakcie realizacji procesu powinny być osiągane. Jeżeli wielkości zadane nie są znane wcześniej są one ustalane na podstawie wartości z wcześniejszych próbek. Wykres odpowiedniego parametru, jako funkcji numeru próbki stanowi kartę kontrolną. Na karcie kontrolnej oprócz wartości wybranego parametru umieszczana jest również linia centralna oraz granice kontrolne. Określone położenie punktów względem tych linii może świadczyć o pojawieniu się przyczyn wyznaczalnych, wymagających identyfikacji i wyjaśnienia. W bieżącym artykule skupiono się na karcie kontrolnej typu X-R z zadanymi wartościami X_o i σ_0. Dla karty tej zgodnie z normą PN-ISO 8258+AC1 można stwierdzić kilka przypadków wymagających uwagi. Przypadki te to przekroczenie linii kontrolnych przez wartość rozstępu lub wystąpienie jednej z ośmiu konfiguracji punktów dla wartości średniej. Dla potrzeb stwierdzenia wystąpienia charakterystycznych konfiguracji zarówno obszar pomiędzy linią

centralną a górną granica kontrolną jak i obszar pomiędzy linią centralną a dolną granica kontrolną jest podzielony na trzy równe strefy. W związku z tym, że odległość pomiędzy linią centralną a linią kontrolną w przypadku karty dla wartości średniej wynosi $3\sigma_0$, szerokość każdego z obszarów wynosi σ_0. Poszczególne obszary w miarę oddalania się od linii centralnej w kierunku linii kontrolnych są oznaczane etykietami C, B, A. Podział karty kontrolnej przedstawiono na rys. 18.1.



Rys. 18.1 Strefy karty kontrolnej dla wartości średniej

Dla tak podzielonego obszar karty kontrolnej proponowane są następujące konfiguracje punktów [12]:

- Test 1 – jeden punkt poza strefą A,
- Test 2 – dziewięć kolejnych punktów w strefie C lub poza nią po tej samej stronie linii centralnej,
- Test 3 – sześć kolejnych punktów stale rosnących lub malejących,
- Test 4 – czternaście punktów po kolei przemiennie rosnących i malejących,
- Test 5 – dwa z trzech kolejnych punktów w strefie A lub poza nią,
- Test 6 – cztery z pięciu kolejnych punktów w strefie B lub poza nią,
- Test 7 – piętnaście kolejnych punktów w strefie C powyżej lub poniżej linii centralnej,
- Test 8 – osiem kolejnych punktów po obu stronach linii centralnej lecz żaden w strefie C.

Prowadzenie kart kontrolnych do celów statystycznego sterowania procesami może być realizowane w sposób ręczny lub z wykorzystaniem odpowiednich dedykowanych, wyspecjalizowanych narzędzi informatycznych [6, 9, 21]. Gotowe oprogramowanie wiąże się jednak z konieczności ponoszenia czasami dość wysokich kosztów, co w pewnym stopniu ogranicza powszechność jego stosowania.

Ogólno dostępnymi narzędziami w zdecydowanej większości przedsiębiorstw są arkusze kalkulacyjne. Mogą one być wykorzystywane do wspomagania procesów informacyjnych w wielu różnych obszarach przedsiębiorstwa. W literaturze opisywane są rozwiązania pozwalające na ich zastosowanie w zakresie:

- controllingu oraz zarządzaniu finansami [7, 23],
- zarządzaniu kadrami [3, 4],
- zarządzaniu jakością [2, 8, 17, 19, 20].

Przedstawiane są także koncepcję wykorzystania narzędzi informatycznych do tworzenia baz danych [22] oraz koncepcje wykorzystania opartych na relacyjnym modelu narzędzi wspomagających wybrane procesy organizacji [14, 15, 16, 18].

Koncepcja narzędzia informatycznego stworzonego w arkuszu kalkulacyjnym MS EXCEL wspomagającego procesu sterowania statystycznego procesem z wykorzystaniem kart kontrolnych Shewarta typu X-R została przedstawiona w dalszej części artykułu. Opisane narzędzie stanowi rozwinięcie koncepcji prezentowanej wcześniej w literaturze [19]. Dla tworzonego narzędzia założono następującą funkcjonalność:

- przechowywanie danych pomiarowych dla kilku różnych właściwości – cech procesu,
- automatyczna identyfikacja sytuacji wymagających wyjaśnienia – identyfikacja punktów – próbek (każdy punkt karty kontrolnej jest jednoznacznie powiązany z jedną próbką i w związku z tym w artykule pojęcia punktu i próbki stosowane są zamiennie), tworzących jedną z ośmiu, przedstawionych w normie, konfiguracji dla wartości średniej oraz identyfikacja przekroczenia dopuszczalnych granic przez wartość rozstępu,
- określenie wartości niezbędnych do stworzenia wykresów dla wartości średniej oraz rozstępu,
- prezentacja wyników dla wybranej właściwości oraz dla wybranego zakresu próbek – w postaci tabelarycznej z zaznaczeniem próbek wymagających uwagi oraz w postaci wykresów wartości średniej i wartości rozstępu.

W zakresie automatycznego wskazywania konfiguracji punktów przyjęto zasadę, że dany punkt może występować tylko w jednym zestawieniu punktów tworzących konfigurację charakterystyczną dla danego testu. Przykładowo, jeżeli dziesięć kolejnych punktów znajduje się poniżej linii centralnej, tylko punkty 1-9 tworzą konfigurację oznaczoną na przykład, jako „Konf1" charakterystyczną dla testu 2. Punkty 2-10 nie tworzą kolejnej konfiguracji, ponieważ punkty 2-9 należą już do konfiguracji „Konf1". Dodatkowo przyjęto, że narzędzie jest tworzone dla sytuacji, w których zadana wartość średnia X_0 oraz odchylenie standardowe σ_0 dla analizowanej wielkości są znane a liczba pomiarów w każdej próbce jest taka sama.

18.2 STRUKTURA ENCJI

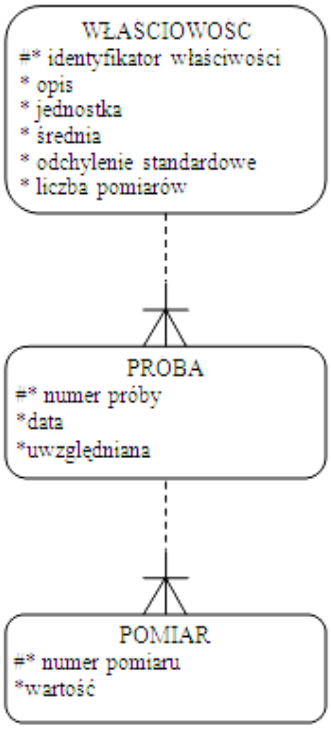
Dla zaproponowanej funkcjonalności narzędzia informatycznego zaproponowano uwzględnienie w nim takich encji jak: „Właściwość", „Próba", „Pomiar". Ogólną charakterystykę wymienionych encji przedstawiono w tabeli 18.1.

Tabela 18.1 Ogólna charakterystyka zidentyfikowanych encji

Lp.	Nazwa encji	Opis
1	„Właściwość"	Wielkość, cecha która jest mierzona w celu prowadzenia statystycznego sterowania procesem.
2	„Próbka"	Zbiór pomiarów wykonanych w określonym momencie czasu lub dotyczących określonej partii. Zgodnie z normą [12] pojęcie próba jest równoważne z pojęciem podzbiór. Dla każdej próbki, użytkownik może określić, czy składające się na nią pomiary będą uwzględniane w analizie oraz prezentacji wyników.
3	„Pomiar"	Jednorazowe zmierzenie określonej właściwości. Zbiór pomiarów tworzy próbkę.

Tabela 18.2 Zestawienie, ogólna charakterystyka oraz nazwy skrócone atrybutów zidentyfikowanych w ramach zaproponowanych encji

Nazwa encji	Nazwa atrybutu	Skrócona nazwa atrybutu	Charakterystyka
„Właściwość”	„identyfikator właściwości”	Id_wl	Unikalna wartość tekstowa pozwalająca jednoznacznie zidentyfikować daną właściwość.
	„opis”	Opis	Tekst opisujący daną właściwość
	„jednostka”	Jedn	Jednostka miary stosowana przy pomiarach danej właściwości
	„średnia”	Z_sr	Pożądana wartość średnia X_0 dla danej właściwości
	„odchylenie standardowe”	Z_od	Pożądana wartość odchylenia standardowego σ_0 dla danej właściwości
	„liczba pomiarów”	Z_n	Liczba pomiarów „n” składających się na każdą próbkę powiązaną z daną właściwością. W przypadku, gdy zgromadzona zostanie większa liczba pomiarów w ramach pojedynczej próbki, do analizy oraz prezentacji wyników zostanie użytych jedynie „n” pierwszych pomiarów.
„Próbka”	„numer próbki”	Nr_pr	Kolejny numer próbki wprowadzonej dla określonej właściwości
	„data”	Data	Data wykonania pomiarów
	„uwzględniana”	Uwzgl	Atrybut określający, czy pomiary z danej próbki mają być uwzględniane podczas analizy oraz prezentacji wyników. W przypadku, gdy atrybut przyjmuje wartość 1, próbka jest uwzględniana. W przypadku, gdy atrybut wskazuje wartość 0 próbka jest pomijana.
„Pomiar”	„numer pomiaru”	Nr_po	Kolejny numer pomiaru należącego do określonej próbki
	„wartość”	Wart	Wartość uzyskana w ramach danego pomiaru



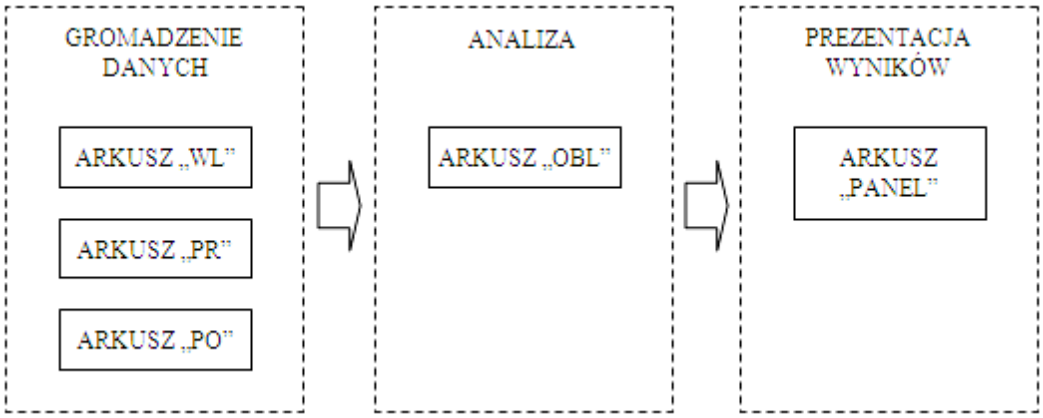
Rys. 18.2 Model związków encji dla zaproponowanego narzędzia informatycznego

Dla zaproponowanych encji zidentyfikowane zostały ich atrybuty. Zestawienie atrybutów wraz z krótka charakterystyką a także nazwą skróconą, która została zastosowana w utworzonym narzędziu informatycznym, zostały przedstawione w tabeli 18.2.

Strukturę zidentyfikowanych encji przedstawiono za pomocą modelu związków encji na rys. 18.2. Model został stworzony zgodnie z metodologią CASE*Method [1, 13].

18.3 STRUKTURA NARZĘDZIA I REPREZENTACJA ENCJI W ARKUSZU KALKULACYJNYM

Narzędzie informatyczne wspomagające prowadzenie kart kontrolnych zostało opracowane przy wykorzystaniu arkusza kalkulacyjnego MS Excel. Ogólną strukturę narzędzia przedstawia rys. 18.3.



Rys. 18.3 Struktura opracowanego narzędzia

W narzędziu tym wszystkie zidentyfikowane encje zostały przedstawione w postaci tabel podobnie, jak ma to miejsce w relacyjnej bazie danych, w której w wierszach znajdują się kolejne wystąpienia encji, natomiast w poszczególnych kolumnach przedstawiane są wartości atrybutów. Każdą ze stworzonych tabel umieszczono w oddzielnym arkuszu:

- Właściwość – arkusz „WL”
- Próbka – arkusz „PR”
- Pomiar – arkusz „PO”

Używane w dalszej części artykułu nazwy arkuszy są traktowane na równi z nazwami poszczególnych tabeli narzędzia. Poza atrybutami przedstawionymi oraz opisanymi w tabeli 18.2, w tabelach, w arkuszu kalkulacyjnym, stworzone zostały także kolumny odpowiadające atrybutom będącym kluczami obcymi, które odzwierciedlają związki z innymi tabelami.

Zestawienie tych atrybutów oraz ich krótka charakterystyka zostały przedstawione w tabeli 18.3. Układ wszystkich stworzonych w arkuszu kalkulacyjnym tabel został przedstawiony na rys. 18.4

W dalszej części artykułu dla potrzeb przedstawienia koncepcji narzędzia przyjęto, że mogą być w nim przechowywane oraz analizowane dane obejmujące 10 właściwości, 500 próbek oraz 5000 pomiarów.

Tabela 18.3 Zestawienie oraz krótka charakterystyka atrybutów – kluczy obcych

Tabela	Związek	Nazwa kolumny	Opis
PR	„Właściwość-Próbka”	Id_wl	Kod identyfikujący właściwość, której dotyczą pomiary zebrane w ramach danej próbki. Łącznie z numerem próbki, identyfikator właściwości tworzy klucz złożony, będący kluczem podstawowym w tabeli „PR”.
PO	„Próbka-Pomiar”	Id_wl	Kod identyfikujący właściwość, której dotyczy dany pomiar. Fragment klucza złożonego, będącego kluczem podstawowym w tabeli „PR”. Łącznie z numerem próby oraz z numerem pomiaru identyfikator właściwości tworzy klucz złożony będący kluczem podstawowym w tabeli „PO”
		Nr_pr	Numer próbki, której dotyczy dany pomiar. Fragment klucza złożonego, będącego kluczem podstawowym w tabeli „PR”. Łącznie z identyfikatorem właściwości oraz z numerem pomiaru, numer próbki tworzy klucz złożony, będący kluczem podstawowym w tabeli „PO”

Arkusz "WL"

	A	B	C	D	E	F
1	Id_wl	Opis	Jedn	Z_sr	Z_od	Z_n
2	Szer1	Szerokość elementu 1	mm	47	0,2	6
3	Szer2	Szerokość elementu 2	mm	35	0,2	6
4	Gr1	Grubość elementu 1	mm	8	0,05	5
5	Gr2	Grubość elementu 2	mm	14	0,2	4

Arkusz "PR"

	A	B	C	D
1	Id_wl	Nr_pr	Data	Uwzgl
2	Szer1	1	2014-01-03	1
3	Gr1	1	2014-01-03	1
4	Szer2	1	2014-01-03	0
5	Szer1	2	2014-01-04	1
6	Gr1	2	2014-01-04	0

Arkusz "PO"

	A	B	C	D	E
1	Id_wl-Nr_pr	Id_wl	Nr_pr	Nr_po	Wart
2	Gr1-1	Gr1	1	1	7,93
3	Gr1-1	Gr1	1	2	8,00
4	Gr1-1	Gr1	1	3	8,07
5	Gr1-1	Gr1	1	4	7,96

Rys. 18.4 Reprezentacja poszczególne encji w tabelach w arkuszu kalkulacyjnym

Do takich zakresów z arkuszy „WL”, „PR” i „PO” odwołują się przedstawione w artykule formuły. W ramach arkuszy „OBL” oraz „PANEL” przyjęto, że maksymalna liczba próbek analizowanych dla wybranej właściwości wynosi 100. Dla potrzeb prezentacji mechanizmów zastosowanych w arkuszu „OBL” przyjęto założenie, że w ramach pojedynczej próbki może być analizowanych nie więcej niż 10 pomiarów. Przedstawiając formuły, które wypełniają pewien zakres komórek, pokazano jedynie postać formuły dla lewej górnej komórki przedstawionego obszaru. Formuły w pozostałych komórkach można uzyskać w wyniku skopiowania danej komórki do pozostałych komórek obszaru.

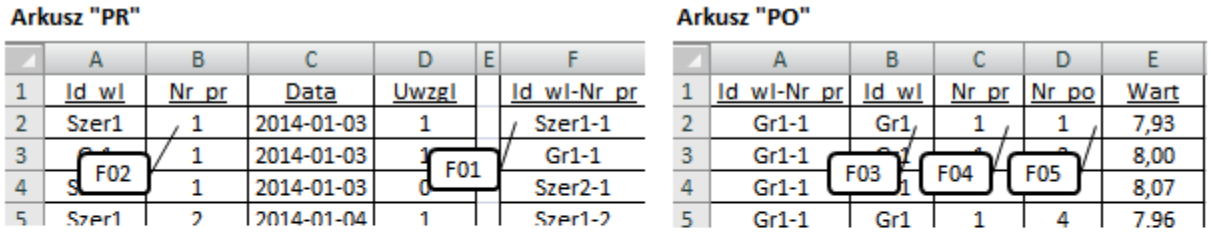
18.4 INTEGRALNOŚĆ DANYCH W TABELACH

Istotnym problemem podczas tworzenia narzędzia jest opracowanie mechanizmów, które zapewnią integralność danych w poszczególnych tabelach. Wartości atrybutów będących kluczami obcymi musza być zgodne z wprowadzonymi wcześniej wartościami odpowiednich kluczy podstawowych. Do zapewnienia zgodności danych zaproponowano mechanizm sprawdzania poprawności danych. Oprócz zapewnienia zgodności danych mechanizm ten umożliwia również wprowadzanie wartości w poszczególnych komórkach za pomocą rozwijanych list zawierających wartości dopuszczalne. Do określenia zakresów źródłowych dla poszczególnych list wykorzystane zostały „nazwane zakresy komórek". Odpowiednie obszary zostały zdefiniowane, w sposób uwzględniający jedynie komórki z wprowadzonymi wartościami, za pomocą formuł wykorzystujących funkcję PRZESUNIĘCIE() oraz funkcję ILE.NIEPUSTYCH(). Dzięki temu na rozwijanych listach nie pojawiają się puste obszary a mechanizm sprawdzania poprawności danych faktycznie ogranicza możliwe do wprowadzenia wartości. Wszystkie zastosowane w narzędziu nazwy zakresów a także ich definicje oraz wykaz tabel i kolumn, w których zostały wykorzystane w ramach mechanizmu sprawdzania poprawności danych, przedstawiono w tabeli 18.4.

Tabela 18.4 Nazwane zakresy komórek wykorzystane w celu zapewnienia integralności danych w tabelach

Nazwa zakresu	Odwołanie	Tabela i kolumna
Id_wl	=PRZESUNIĘCIE(WL!$A$2;0;0;ILE.NIEPUSTYCH(WL!$A$2:$A$11);1)	PR, Id_wl
„Id_wl-Nr_pr"	=PRZESUNIĘCIE(PR!$F$2;0;0;ILE.NIEPUSTYCH(PR!$F$2:$F$501);1)	PO„Id_wl-Nr_pr"

W przypadku zapewnienia zgodności danych pomiędzy tabelami „WL" i „PR" zakresem źródłowym dla rozwijanej listy, z której wprowadzane są wartości „Id_wl" w tabeli „PR", może być wprost kolumna „Id_wl" z tabeli „WL". W przypadku zapewnienia zgodności danych pomiędzy tabelami „PR" i „PO" problem jest bardziej złożony. Kluczem podstawowym w tabeli „PR" jest klucz złożony składający się z atrybutów „Id_wl" i „Nr_pr".



F01	=JEŻELI(A2<>"";ZŁĄCZ.TEKSTY(A2;"-";B2);"")
F02	=JEŻELI(A2<>"";LICZ.JEŻELI($A$2:A2;A2);"")
F03	=JEŻELI(A2<>"";LEWY(A2;SZUKAJ.TEKST("-";A2)-1);"")
F04	=JEŻELI(A2<>"";FRAGMENT.TEKSTU(A2;SZUKAJ.TEKST("-";A2)+1;DŁ(A2)-SZUKAJ.TEKST("-";A2));"")
F05	=JEŻELI(A2<>"";LICZ.JEŻELI($A$2:A2;A2);"")

Rys. 18.5 Kolumny pomocnicze oraz formuły w tabelach „PR" i „PO"

W związku z powyższym w tabeli „PO” mogą się pojawiać jedynie takie pary „Id_wl” i „Nr_pr”, które zostały wcześniej wprowadzone w tabeli „PR”. W celu rozwiązania tego problemu zarówno w arkuszu „PR” jak i w arkuszu „PO” obok głównych kolumn tabeli zostały dodane kolumny pomocnicze nazwane „Id_wl-Nr_pr”. Przy wprowadzaniu wartości w tabeli „PO”, w kolumnie „Id_wl-Nr_pr” wprowadzane są wybierane z rozwijanej listy kombinacje Id_wl i Nr_pr. Zakresem źródłowym dla listy jest kolumna „Id_wl-Nr_pr” w tabeli „PR”. Wprowadzone wartości zostają następnie rozbite na pojedyncze atrybuty.za pomocą odpowiednich formuł. Pomocnicze kolumny wraz z odpowiednimi formułami „F01”, „F03” i „F04” zostały przedstawione na rys. 18.5. Dodatkowo na rysunku tym przedstawione zostały formuły „F02” i „F05” zapewniające ciągłość numerowania prób oraz pomiarów.

18.5 ANALIZA ZGROMADZONYCH DANYCH

Główna część analizy danych realizowana jest w arkuszu „OBL”. Po wybraniu przez użytkownika, w komórce „B1” arkusza „PANEL”, właściwości, która ma być analizowana, numery próbek oraz wartości pomiarów dotyczące tej właściwości są pobierane z tabel „PR” i „PO” i przenoszone do obszaru „C3:L102” arkusza „OBL”. Przenoszone są jedynie próbki, których atrybut „uwzględniana” wynosi „1”. Liczba przenoszonych pomiarów jest zgodna z wartością atrybutu „liczba pomiarów” analizowanej właściwości. W ramach mechanizmu pobierania danych w arkuszach „PR” i „PO” zostały dodane odpowiednio dwie i trzy kolumny pomocnicze. Kolumny te, wraz z zawartymi w nich formułami a także istotne dla mechanizmu kolumny tabel „PR” i „PO” zostały przedstawione na rys. 18.6.

Arkusz "PR"

	A	B	D	E	G	H
1	Id_wl	Nr_pr	Uwzgl		O1	O2
2	Szer1	1	1			
3	Gr1	1				1
4	Szer2	1				

F06, F07

Arkusz "PO"

	A	B	D	E	F	G	H	I
1	Id_wl-Nr_pr	Id_wl	Nr_po	Wart		O3	O4	O5
2	Gr1-1	Gr1	1	7,93		5	1	1-1
3	Gr1-1	Gr1	2	8				
4	Gr1-1	Gr1	3	8,07		5	1	1-3

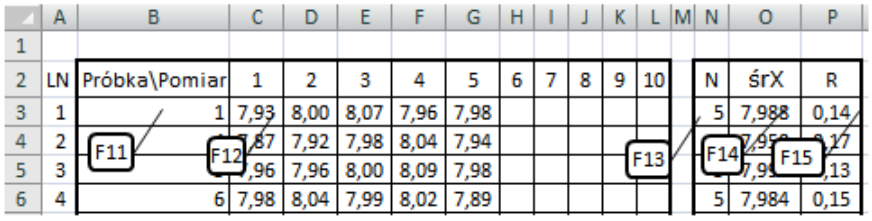
F08, F09, F10

F06	=JEŻELI(ORAZ(PR!A2=PANEL!$B$1;PR!D2=1);1;"")
F07	=JEŻELI(G2=1;SUMA($G$2:G2);"")
F08	=JEŻELI(A2<>"";INDEKS(WL!$F$2:$F$11;PODAJ.POZYCJĘ(PO!B2;WL!$A$2:$A$11;0);1);"")
F09	=JEŻELI(ORAZ(D2<=G2;A2<>"");INDEKS(PR!$H$2:$H$501;PODAJ.POZYCJĘ(PO!A2;PR!$F$2:$F$501;0);1);"")
F10	=JEŻELI(H2<>"";ZŁĄCZ.TEKSTY(H2;"-";D2);"")

Rys. 18.6 Kolumny pomocnicze oraz formuły mechanizmu pobierania danych

W arkuszu „PR”, w wyniku działania formuł „F06” i „F07” w kolumnie „O2” przy każdej próbce, która ma zostać uwzględniona przy analizie danych pojawia się kod będący kolejnymi liczbami naturalnymi. Liczby te określają numer wiersza obszaru „B3:B102” arkusza „OBL”, do którego numer danej próbki ma zostać przeniesiony. W arkuszu „PO”, w wyniku działania formuł F08-F10 w kolumnie O5 przy każdym pomiarze, który ma zostać uwzględniony przy analizie danych, pojawia się kod o strukturze „x-y”, gdzie „x” oznacza numer wiersza a „y” oznacza numer kolumny, na przecięciu których w obszarze „C3:L102” arkusza „OBL” ma pojawić się wartość danego pomiaru. Znajdujące się w arkuszu „OBL” formuły pobierające na podstawie wygenerowanych kodów odpowiednie numery próbek oraz

wartości pomiarów zostały przedstawione na rys. 18.7. Formuła „F11” pobiera numer próbki a formuła „F12” pobiera odpowiednią wartość pomiaru. Dla prawidłowego działania obu formuł w obszarach „A3:A102” oraz „C2:L10” arkusza „OBL” wprowadzone zostały ciągi kolejnych liczb naturalnych.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1																
2	LN	Próbka\Pomiar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		N	śrX	R
3	1	1	7,93	8,00	8,07	7,96	7,98							5	7,988	0,14
4	2	2	7,87	7,92	7,98	8,04	7,94								7,95	0,17
5	3	3	7,96	7,96	8,00	8,09	7,98								7,99	0,13
6	4	6	7,98	8,04	7,99	8,02	7,89							5	7,984	0,15

F11	=JEŻELI.BŁĄD(INDEKS(PR!$B$2:$B$501;PODAJ.POZYCJĘ(OBL!A3;PR!$H$2:$H$501;0);1);"")
F12	=JEŻELI.BŁĄD(INDEKS(PO!$E$2:$E$5001;PODAJ.POZYCJĘ(ZŁĄCZ.TEKSTY(OBL!$A3;"-";OBL!C$2);PO!$I$2:$I$5001;0);1);"")
F13	=JEŻELI(B3<>"";ILE.LICZB(C3:L3);"")
F14	=JEŻELI(B3<>"";ŚREDNIA(C3:L3);"")
F15	=JEŻELI(B3<>"";MAX(C3:L3)-MIN(C3:L3);"")

Rys. 18.7 Arkusz „OBL” - formuły mechanizmu pobierania danych oraz formuły obliczające podstawowe wielkości dla próbek

Na rys. 18.7 przedstawiono również formuły F13-F15 obliczające liczbę dostępnych pomiarów, wartość średnią oraz rozstęp dla każdej próbki. Liczba dostępnych pomiarów jest weryfikowana, ponieważ może się zdarzyć, że liczba wprowadzonych pomiarów dla którejś z próbek może być mniejsza niż wartość atrybutu „liczba pomiarów” właściwości, której pomiary dotyczą. W takiej sytuacji w arkuszu „PANEL” dane nie są prezentowane a użytkownik otrzymuje informację o istniejącym problemie.

Do identyfikacji miejsc, w których występuje problem, konieczne jest obliczenie pozycji linii centralnej dla rozstępu oraz granic kontrolnych dla średniej oraz rozstępu. W tym celu w arkuszu „OBL”, w komórkach „BQ6:BU15” na podstawie normy [12] wprowadzono wartości odpowiednich współczynników. Fragment tego obszaru został przedstawiony na rys. 18.8.

	BQ	BR	BS	BT	BU
6	n	A	d2	D1	D2
7	2	2,121	1,128	0,000	3,686
8	3	1,732	1,693	0,000	4,358
9	4	1,500	2,059	0,000	4,698
10	5	1,342	2,326	0,000	4,918
11	6	1,225	2,534	0,000	5,078
12	7	1,134	2,704	0,204	5,204

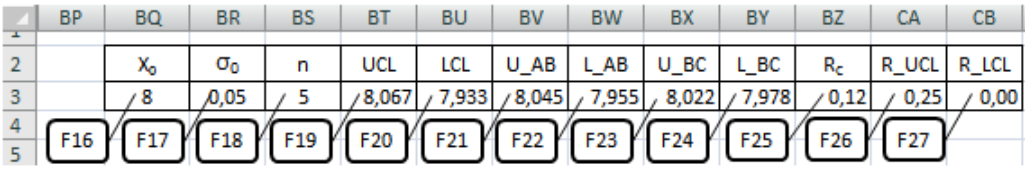
Rys. 18.8 Współczynniki do obliczenia wartości granicznych dla X i R oraz linii centralnej dla R

W kolejnym kroku do arkusza „OBL” pobierana jest liczba pomiarów, wartość średnia oraz odchylenie standardowe zadane dla analizowanej właściwości. Na podstawie pobranych wartości oraz współczynników przedstawionych na rysunku 18.8 obliczane są:

- UCL i LCL – granice kontrolne dla średniej,

- U_AB i L_AB – wartości graniczne pomiędzy strefami A i B,
- U_BC i L_BC – wartości graniczne pomiędzy strefami B i C,
- Rc – linia centralna dla rozstępu,
- R_UCL i R_LCL – granice kontrolne dla rozstępu.

Obszar, w którym zebrano wszystkie wymienione wartości wraz odpowiednimi formułami przedstawiono na rys. 18.9.



	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB
2		X_0	σ_0	n	UCL	LCL	U_AB	L_AB	U_BC	L_BC	R_c	R_UCL	R_LCL
3		8	0,05	5	8,067	7,933	8,045	7,955	8,022	7,978	0,12	0,25	0,00
4	F16	F17	F18	F19	F20	F21	F22	F23	F24	F25	F26	F27	

F16	=INDEKS(WL!D2:D12;PODAJ.POZYCJĘ(PANEL!B1;WL!A2:A12;0);1)
F17	=INDEKS(WL!E2:E12;PODAJ.POZYCJĘ(PANEL!B1;WL!A2:A12;0);1)
F18	=INDEKS(WL!F2:F12;PODAJ.POZYCJĘ(PANEL!B1;WL!A2:A12;0);1)
F19	=BQ3+BR3*WYSZUKAJ.PIONOWO(BS3;$BQ$7:$BU$15;2;FAŁSZ)
F20	=BQ3-BR3*WYSZUKAJ.PIONOWO(BS3;$BQ$7:$BU$15;2;FAŁSZ)
F21	=BQ3+BR3*2/3*WYSZUKAJ.PIONOWO(BS3;$BQ$7:$BU$15;2;FAŁSZ)
F22	=BQ3-BR3*2/3*WYSZUKAJ.PIONOWO(BS3;$BQ$7:$BU$15;2;FAŁSZ)
F23	=BQ3+BR3*1/3*WYSZUKAJ.PIONOWO(BS3;$BQ$7:$BU$15;2;FAŁSZ)
F24	=BQ3-BR3*1/3*WYSZUKAJ.PIONOWO(BS3;$BQ$7:$BU$15;2;FAŁSZ)
F25	=BR3*WYSZUKAJ.PIONOWO(BS3;$BQ$7:$BU$15;3;FAŁSZ)
F26	=BR3*WYSZUKAJ.PIONOWO(BS3;$BQ$7:$BU$15;5;FAŁSZ)
F27	=BR3*WYSZUKAJ.PIONOWO(BS3;$BQ$7:$BU$15;4;FAŁSZ)

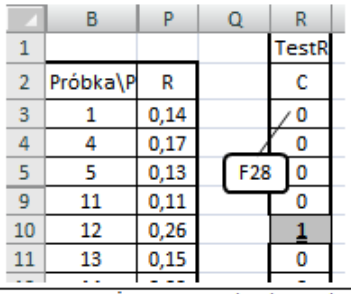
Rys. 18.9 Zestaw formuł pobierających wartości X_0, σ_0 , n oraz obliczających wartość centralną R i wszystkie wartości graniczne

Zgromadzone wartości pozwalają na identyfikację miejsc, w których występuje problem wymagający wyjaśnienia. W narzędziu w sposób automatyczny wskazywane jest dziewięć takich przypadków. Są to przedstawione w normie konfiguracje punktów odpowiadające testom 1-8 dla wartości średniej oraz pojawienie się punktu poza górną lub dolną granicą dla wartości rozstępu.

Wszystkie identyfikowane przypadki można podzielić na cztery grupy:

Grupa pierwsza to przypadki, w których stwierdzenie sytuacji wymagającej wyjaśnienia następuje na podstawie pojedynczego punktu. W grupie tej nie ma konieczności dodatkowego analizowania żadnych konfiguracji. Należy tutaj przypadek przekroczenia wartości granicznych przez wartość rozstępu z próbki oraz przypadek przekroczenia wartości granicznych przez wartość średnią z próbki, czyli „Test 1". Grupa druga obejmuje testy, w których warunki odnoszą się do położenia pojedynczych punktów względem linii granicznych a konfiguracja punktów jest stwierdzana na podstawie stałej liczby kolejnych punktów – „Test 2", „Test 7" i „Test_8". Grupa trzecia to testy, w których warunki odnoszą się do relacji pomiędzy kolejnymi punktami a konfiguracja punktów jest stwierdzana na podstawie stałej liczby kolejnych punktów – „Test 3" i „Test 4". W grupie czwartej znajdują się testy, w których warunki odnoszą się do położenia poszczególnych punktów względem linii granicznych ale konfiguracja jest identyfikowana na podstawie zmiennej liczby punktów – „Test 5" i „Test 6". W ramach zaproponowanych mechanizmów, w przypadku każdego testu,

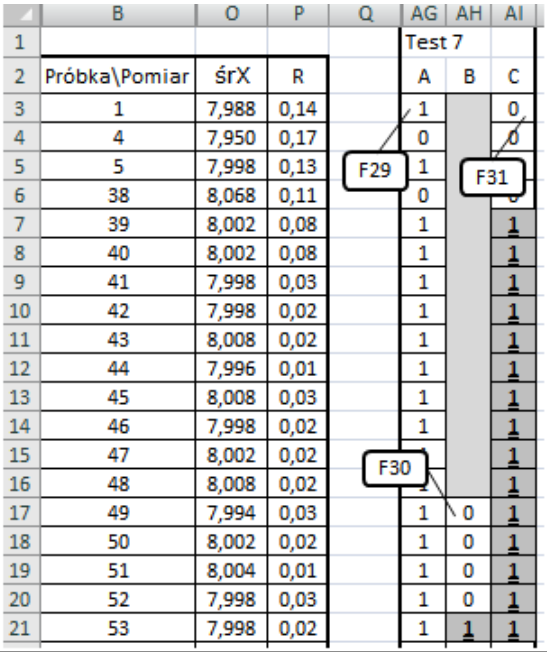
poza testami z grupy pierwszej, wyniki umieszczane są w trzech kolumnach oznaczonych jako „A", „B" i „C". W kolumnie „A" za pomocą wartości „1" zaznaczane są punkty spełniające dany warunek, w kolumnie „B" za pomocą wartości „1" zaznaczane są punkty, w których następuje stwierdzenie danej konfiguracji natomiast w kolumnie C, również za pomocą wartości „1" zaznaczane są punkty wchodzące w skład danej konfiguracji. W przypadku testów z grupy pierwszej w związku z prostotą sprawdzanych warunków wynik przedstawiany jest wyłącznie w kolumnie „C". Wszystkie zaznaczone punkty są wyróżniane za pomocą mechanizmu formatowania warunkowego.
W przypadku różnych testów w danej grupie zastosowane układy formuły są bardzo podobne. W związku z tym dla każdej z grup zaprezentowano układ formuł dla jednego, wybranego testu. Dla grupy pierwszej na rys. 18.10 przedstawiona została formuła weryfikująca przekroczenie wartości granicznych przez wartość rozstępu.



F28	=JEŻELI(B3<>"";JEŻELI(LUB(P3>$CA$3;P3<$CB$3);1;0);"")

Rys. 18.10 Formuła identyfikująca przekroczenie wartości granicznych przez wartość R

Dla **grupy drugiej** na rys. 18.11 został przedstawiony układ formuł dla testu „Test 7".



F29	=JEŻELI(N3<>"";JEŻELI(ORAZ(O3<$BX$3;O3>$BY$3);1;0);"")
F30	=JEŻELI(N17<>"";JEŻELI(ORAZ(SUMA(AG3:AG17)=15;SUMA(AH3:AH16)=0);1;0);"")
F31	=JEŻELI(N3<>"";JEŻELI(SUMA(AH3:AH17)=1;1;0);"")

Rys. 18.11 Układ formuł dla testu „Test 7"

Dla **grupy trzeciej** na rys. 18.12 został przedstawiony układ formuł dla testu „Test 3".

	B	O	P	AN	AO	AP	AQ
1					Test3		
2	Próbka\Pomiar	śrX	R		A	B	C
3	19	7,974	0,05				1
4	20	7,968	0,02				1
5	21	7,956	0,07		1	F34	1
6	22	7,948	0,04		1		
7	23	7,946	0,03	F32	1	F33	
8	24	7,942	0,03		1	1	1

F32	=JEŻELI(N5<>"";JEŻELI(LUB(ORAZ(O4<O3;O5<O4);ORAZ(O4>O3;O5>O4));1;0);"")
F33	=JEŻELI(N8<>"";JEŻELI(ORAZ(SUMA(AO5:AO8)=4;SUMA(AP3:AP7)=0);1;0);"")
F34	=JEŻELI(N3<>"";JEŻELI(SUMA(AP3:AP8)=1;1;0);"")

Rys. 18.12 Układ formuł dla testu „Test 3"

	B	O	P	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO
1					Test 6								
2	Próbka\Pomiar	śrX	R		A	B	C	B1	B2	B3	B4	B5	B6
3	17	7,996	0,13		0	0	0	2	-2	2	2	1	0
4	18	7,990	0,14		0	0	1	3	-1	3	3	1	0
5	19	7,974	0,05	F35	F36	F37	F38	F39	F40	F41	F42	F43	1
6	20	7,968	0,02		1	0	1	3	1	3	5	3	2
7	21	7,956	0,07		1	0	1	3	2	3	6	4	3
8	22	7,948	0,04		1	1	1	3	3	3	7	5	4
9	23	7,946	0,03		1	0	0	8	4	8	8	1	1

F35	=JEŻELI(N3<>"";JEŻELI(LUB(O3>$BX$3;O3<$BY$3);1;0);"")
F36	=JEŻELI(N3<>"";JEŻELI(BO3>3;MAX($BH$2:BH2)+1;0);"")
F37	=JEŻELI(N3<>"";JEŻELI(SUMA(BH3:BH7)>0;1;0);"")
F38	=JEŻELI(N3<>"";JEŻELI.BŁĄD(PODAJ.POZYCJĘ(MAX($BH$1:BH2);$BH$1:BH2;0);2);"")
F39	=JEŻELI(N3<>"";WIERSZ()-5;"")
F40	=JEŻELI(N3<>"";MAX(BJ3:BK3);"")
F41	=JEŻELI(N3<>"";WIERSZ()-1;"")
F42	=JEŻELI(N3<>"";BM3-BL3+1;"")
F43	=JEŻELI(N3<>"";SUMA(PRZESUNIĘCIE($BG$1;BL3;0;BN3;1));"")

Rys. 18.13 Układ formuł dla testu „Test 6"

W przypadku testów z czwartej grupy identyfikacja odpowiedniej konfiguracji jest bardziej złożonym problemem. Jest to związane ze zmienną liczbą punktów, na podstawie, której może zostać ona stwierdzona. Dla testu „Test 6" sygnałem wskazującym sytuację wymagającą wyjaśnienia jest wystąpienie wśród pięciu kolejnych punktów, czterech punktów leżących w strefie B lub poza nią. W pewnych przypadkach sygnał ten pojawi się po ocenie pięciu a w niektórych już po ocenie czterech punktów. W celu stwierdzenia wystąpienia konfiguracji nie można więc sprawdzać za każdym razem pięciu kolejnych punktów, weryfikując jednocześnie, czy wśród stałej liczby punktów poprzedzających nie nastąpiło już wcześniej stwierdzenie pojawienia się określonej konfiguracji. Podejście takie skutkowało by pojawianiem się fałszywych sygnałów w przypadkach gdy dana konfiguracja nie występuje albo brakiem sygnałów pomimo rzeczywistego wystąpienia konfiguracji. Po stwierdzeniu w punkcie „m" konfiguracji charakterystycznej dla danego testu, dla następujących po nim punktów pod kątem stwierdzenia kolejnej konfiguracji należy sprawdzać tylko punkty znajdujące się po punkcie „m". Zakresy analizowane przez formuły tworzące mechanizmy

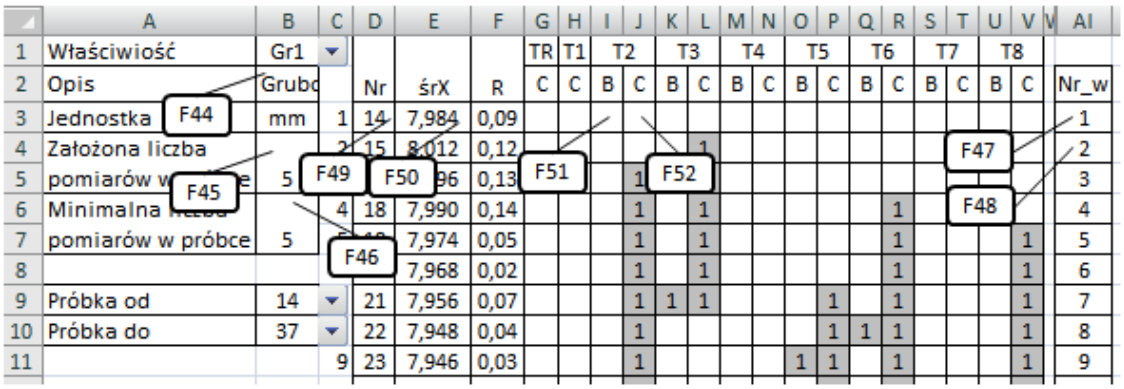
identyfikujące konfiguracje charakterystyczne dla testów „Test 5” i „Test 6” muszą się wiec w sposób dynamiczny zmieniać w zależności od układu punktów poprzedzających. Przykładowy układ formuł dla testu „Test 6”, został przedstawiony na rys. 18.13.

Dla zwiększenia przejrzystości prezentacji formułę identyfikującą wystąpienie konfiguracji rozbito na formuły cząstkowe „F36” oraz „F38”-„F43”.

18.6 PREZENTACJA WYNIKÓW ANALIZY

Uzyskane wyniki prezentowane są w arkuszu „PANEL”. Główny obszar arkusza wraz z najistotniejszymi formułami został przedstawiony na rys. 18.14. W arkuszu tym użytkownik ma możliwość wybrania z rozwijanych list:

- właściwości, która ma być analizowana i której dane mają być prezentowane – komórka „B1”,
- zakresu numerów próbek, które mają być prezentowane – komórki „B10” i „B11”



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	AI
1	Właściwość	Gr1					TR	T1	T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8		
2	Opis	Grubo		Nr	śrX	R	C	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	B	C	Nr_w
3	Jednostka	mm	1	14	7,984	0,09																	1
4	Założona liczba		2	15	8,012	0,12						1											2
5	pomiarów w [illegible]	5	3	16	[illegible]96	0,13				1													3
6	Minimalna [illegible]		4	18	7,990	0,14				1		1						1					4
7	pomiarów w próbce	5	[illegible]	[illegible]	7,974	0,05				1		1						1				1	5
8					7,968	0,02				1		1						1				1	6
9	Próbka od	14		21	7,956	0,07				1	1	1				1		1				1	7
10	Próbka do	37		22	7,948	0,04				1						1	1	1				1	8
11				23	7,946	0,03				1					1	1		1				1	9

F44	=JEŻELI(B1<>"";INDEKS(WL!B2:B12;PODAJ.POZYCJĘ(PANEL!B1;WL!A2:A12;0));"")
F45	=JEŻELI(B1<>"";INDEKS(WL!F2:F12;PODAJ.POZYCJĘ(PANEL!B1;WL!A2:A12;0);1);"")
F46	=JEŻELI(B1<>"";MIN(OBL!N3:N102);"")
F47	=JEŻELI(ORAZ(B1<>"";B9<>"";B10<>"";B9<B10;B4=B6);JEŻELI(ORAZ(LICZ.JEŻELI(OBL!B3:B102;B9)>0; LICZ.JEŻELI(OBL!B3:B102;B10)>0);PODAJ.POZYCJĘ(B9;OBL!$B$3:$B$102;0);"");"")
F48	=JEŻELI(AI3<>"";JEŻELI(AI3+1<=PODAJ.POZYCJĘ($B$10;OBL!$B$3:$B$102;0);AI3+1;"");"")
F49	=JEŻELI(AI3<>"";INDEKS(OBL!$B$3:$B$102;AI3;1);"")
F50	=JEŻELI(AI3<>"";INDEKS(OBL!$O$3:$O$102;AI3;1);"")
F51	=JEŻELI(AI3<>"";JEŻELI(INDEKS(OBL!$AD$3:$AD$102;AI3;1)>0;1;"");"")
F52	=JEŻELI(AI3<>"";JEŻELI(INDEKS(OBL!$AE$3:$AE$102;AI3;1)>0;1;"");"")

Rys. 18.14 Prezentacja danych w arkuszu „PANEL” – najistotniejsze formuły

Pojawiające się na listach dostępne zakresy próbek obejmują numery próbek powiązanych z wybraną właściwością, dla których atrybut „uwzględniana” posiada wartość „1”. W celu zapewnienia możliwości wprowadzania odpowiednich wartości za pomocą rozwijanych list, zastosowano, podobnie jak w przypadku zapewnienia integralności danych w tabelach, mechanizm sprawdzania poprawności danych powiązany z „nazwanymi zakresami komórek”.

Dla wybranej właściwości wyświetlany jest jej opis, stosowana jednostka oraz założona liczba pomiarów w ramach każdej próbki. Jednocześnie określana jest najmniejsza rzeczywista liczba pomiarów składających się na poszczególne próbki uwzględniane przy analizie dla danej właściwości.

Wartości wynikowe dotyczące poszczególnych próbek przedstawiane są w obszarze „D3:V62” w przypadku, gdy spełnione są następujące warunki:

- wprowadzony został kod właściwości
- wprowadzony został numer próbki, od której dane mają być prezentowane
- wprowadzony został numer próbki, do której dane mają być prezentowane
- wybrany zakres obejmuje przynajmniej dwie próbki
- najmniejsza liczba pomiarów nie jest mniejsza od założonej liczby pomiarów dla właściwości
- wprowadzony numer próbki „Próbka od” występuje wśród numerów próbek uwzględnianych podczas analizy danych dla wybranej właściwości – warunek może nie być spełniony bezpośrednio po wprowadzeniu nowego kodu właściwości
- wprowadzony numer próbki „Próbka do” występuje wśród numerów próbek uwzględnianych podczas analizy danych dla wybranej właściwości – warunek może nie być spełniony bezpośrednio po wprowadzeniu nowego kodu właściwości

W przypadku, gdy którykolwiek z warunków nie jest spełniony, obszar „D3:V62” pozostaje pusty a komórki, których dotyczy problem zaznaczane są na czerwono. W celu zaznaczenia problematycznych komórek wykorzystano mechanizm formatowania warunkowego. Wszystkie wymienione warunki są weryfikowane za pomocą formuły „F47”.

	A	B	C	D	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AI
1	Właściwość	Gr1													
2	Opis	Grubc		Nr	UCL	LCL	U_AB	L_AB	U_BC	L_BC	R_c	R_UCL	R_LCL	X_0	Nr_w
3	Jednostka	mm	1	14	8,07	7,93	8,04	7,96	8,02	7,98	0,12	0,25	0,00	8,00	1
4	Założona liczba		2	15	F53	7,93	8,04	7,96	8,02	F54	0,12	0,25	0,00	8,00	2
5	pomiarów w próbce	5	3	17		7,93	8,04	7,96	8,02		0,12	0,25	0,00	8,00	3
6	Minimalna liczba		4	18	8,07	7,93	8,04	7,96	8,02	7,98	0,12	0,25	0,00	8,00	4
7	pomiarów w próbce	5	5	19	8,07	7,93	8,04	7,96	8,02	7,98	0,12	0,25	0,00	8,00	5
8			6												
9	Próbka od	14	7												
10	Próbka do	19	8												

F53	=JEŻELI($AI3<>"";OBL!BU$3;"")
F54	=JEŻELI($AI3<>"";OBL!BZ$3;"")

Rys. 18.15 Wartości określające pozycję linii centralnych i kontrolnych na wykresach

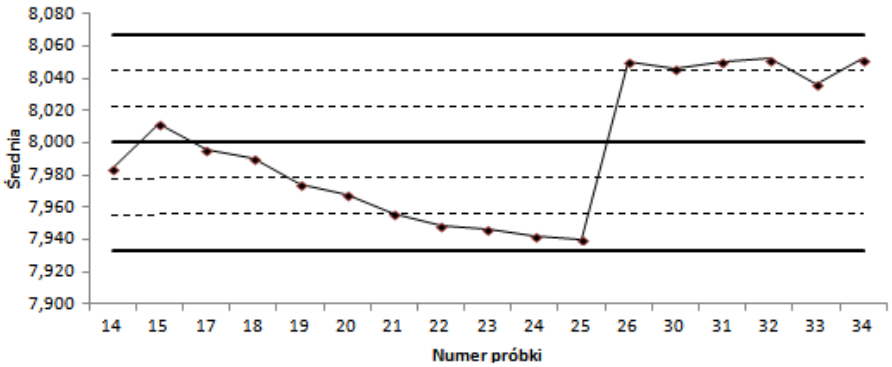
Działanie kolejnych formuł jest uzależnione od zwróconego prze nią wyniku. Gdy warunki są spełnione, w obszarze „D3:F62” dla wybranego zakresu próbek przedstawiane są: numer próbki, wartość średnia oraz rozstęp. Dla tych samych próbek w obszarze „G3:V62” zaznaczane są próbki, będące punktami zidentyfikowania konfiguracji odpowiadających poszczególnym testom oraz próbki będące punktami tworzącymi te konfiguracje. W obszarze tym oznaczenia kolumn „B” i „C” są zgodne z analogicznymi oznaczeniami stosowanymi w arkuszu „OBL”. Wartości średnie oraz rozstępy dla wybranego zakresu próbek prezentowane są również na odpowiednich wykresach. Na wykresie średnich z próbek oprócz wartości średnich przedstawiona została także linia centralna, górna i dolna granica kontrolna oraz linie graniczne pomiędzy strefami A, B i C. Na wykresie rozstępów przedstawiona została linia

centralna oraz górna i dolna granica kontrolna. Wszystkie linie , zostały dodane do wykresów jako dodatkowe serie danych. W związku z powyższym w arkuszu „PANEL", stworzona została tabela o liczbie wierszy zgodnej z liczbą prezentowanych próbek, w której w każdym wierszu powtórzone zostały poszczególne wartości określające pozycje poszczególnych linii. Wartości te pobierane są z arkusza „OBL". Fragment tabeli wraz z przykładowymi formułami został przedstawiony na rys. 18.15.

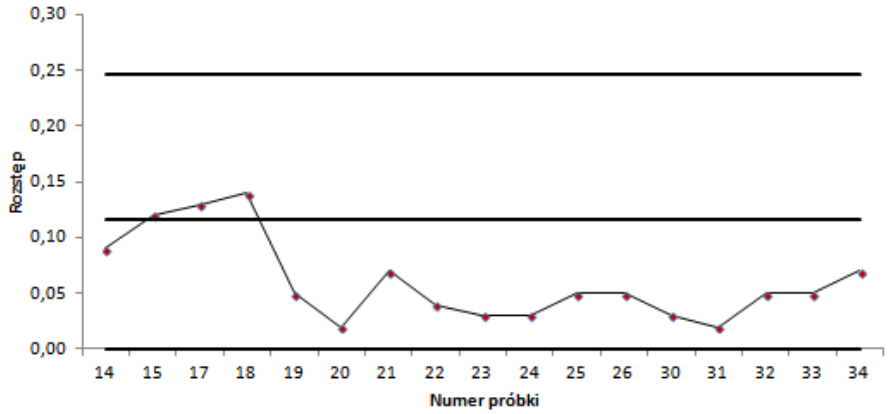
Wszystkie serie danych dla wykresów zostały zdefiniowane tak, żeby obejmowany przez nie zakres zmieniał się w zależności od liczby wybranych do prezentacji próbek. Do tego celu wykorzystane zostały „nazwane zakresy komórek", w których definicji zastosowana została funkcja PRZESUNIĘCIE() powiązana z funkcjami JEŻELI() i ILE.LICZB(). Przykładowe definicje dwóch zakresów zostały przedstawione w tabeli 18.5.

Tabela 18.5 Przykładowe nazwane zakresy komórek wykorzystywane podczas tworzeniu wykresów

Nazwa zakresu	Odwołanie
Ch_LCL	=JEŻELI(ILE.LICZB(PANEL!$D$3:$D$62)>0;PRZESUNIĘCIE(PANEL!$Y$3;0;0; ILE.LICZB(PANEL!$D$3:$D$62);1);0)
Ch_Rc	=JEŻELI(ILE.LICZB(PANEL!$D$3:$D$62)>0;PRZESUNIĘCIE(PANEL!$AD$3;0; 0; ILE.LICZB(PANEL!$D$3:$D$62);1);0)



Rys. 18.16 Przykładowy wykres wartości średnich dla wybranego zakresu próbek



Rys. 18.17 Przykładowy wykres rozstępów dla wybranego zakresu próbek

Przykładowe, generowane w narzędziu wykresy zostały pokazane na rys. 18.16 i 18.17.

PODSUMOWANIE

Zaprezentowane rozwiązanie pokazuje, że arkusz kalkulacyjny jest narzędziem wystarczającym do stworzenia rozwiązania informatycznego wspomagającego prowadzenie kart kontrolnych Shewarta. Stworzone narzędzie pozwala na gromadzenie danych uzyskiwanych dla potrzeb statystycznego sterowania procesem, ich analizę wraz z automatyczną identyfikacją miejsc wymagających uwagi oraz przejrzystą prezentację uzyskanych wyników. Dane w narzędziu przechowywane są w tabelach o strukturze zgodnej relacyjnym modelem danych. Zapewnienie integralności danych w tabelach oraz uzyskanie założonej funkcjonalności w zakresie analizy oraz prezentacji wyników zostało uzyskane przy wykorzystaniu niewielkiego zbioru funkcji i mechanizmów dostępnych w arkuszu kalkulacyjnym. Zastosowane elementy obejmują funkcje: PRZESUNIĘCIE(), ILE.NIEPUSTYCH, JEŻELI(), ZŁĄCZ.TEKSTY(), LICZ.JEŻELI(), LEWY(), FRAGMENT.TEKSTU(), SZUKAJ.TEKST(), ORAZ(), INDEKS(), PODAJ.POZYCJĘ(), JEŻELI.BŁĄD(), ILE.LICZB(), ŚREDNIA(), MAX(), MIN(), WYSZUKAJ.PIONOWO(), LUB(), SUMA(), WIERSZ(), orz mechanizmy: formatowanie warunkowe, sprawdzanie poprawności danych i nazwane zakresy arkusza. Żadna z założonych funkcjonalności nie wymagała zastosowania kodu napisanego w VBA. Można przypuszczać, że zbiór wykorzystanych elementów jest na tyle niewielki, że możliwe jest jego szybkie opanowanie przez pracowników prowadzących podobne analizy lub zaangażowanych w inne procesy informacyjne w przedsiębiorstwach, co może im pozwolić na samodzielne tworzenie podobnych, wspomagających przetwarzanie danych narzędzi.

LITERATURA

1. Berker R.: CASE Method, Modelowanie związków encji, Wydawnictwa Naukowo Techniczne. Warszawa 1996.
2. Carlberg C., Microsoft Excel 2007 PL. Analizy biznesowe. Rozwiązania w biznesie. Wydanie III. Helion. Gliwice 2009.
3. Flanczewski S., Excel w biurze i nie tylko. Wydanie II. Helion. Gliwice 2010.
4. Flanczewski S., Excel z elementami VBA w firmie. Helion. Gliwice 2008.
5. Hamrol A., Mantura W., Zarządzanie jakością – teoria i praktyka, Wydawnictwo PWN, Warszawa-Poznań 2011
6. Hryniewiecz O., Efektywne statystyczne sterowanie procesami z wykorzystaniem pakietu STATISTICA,
   strona www: http://www.statsoft.pl/Portals/0/Downloads/jaefektywnestat3.pdf (12-04-2014)
7. Jackson M., Staunton M., Zaawansowane modele finansowe z wykorzystaniem Excela i VBA. Helion. Gliwice 2004.
8. Knight G.: Excel.Analiza danych biznesowych. Helion. Gliwice 2006.
9. Matusek M., Rokosz K., Komputerowe wspomaganie statystycznej kontroli procesu, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria Organizacja i Zarządzanie z. 7, 2002

10. Montgomery, D.C.; Introduction to statistical Quality Control, second edition, John Wiley &Sosns, New York, 1990.
11. Oakland J.S., Followell R.F., Statistical Procesess Control. Heinemann Newnes-Oxford-London 1990
12. Polska Norma PN-ISO 8258+AC1, Karty kontrolne Shewharta, czerwiec 1996
13. Sharon Allen: Modelowanie danych. Helion. Gliwice 2006
14. Szczęśniak B., Arkusz kalkulacyjny w doskonaleniu procesu układania planu zajęć w szkole specjalnej, w: Komputerowo zintegrowane zarządzanie, Tom II. Pr. zb. pod. red. Ryszarda Knosali. Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2010.
15. Szczęśniak B., Bujanowska A., Koncepcja zastosowania arkusza kalkulacyjnego do wspomagania procesu przeglądów urządzeń w wybranym szpitalu, Studia i Materiały Polskiego Stowarzyszenia Zarządzania Wiedzą, t. 45, PSZW Bydgoszcz 2011.
16. Szczęśniak B., Bujanowska A., Koncepcja zastosowania arkusza kalkulacyjnego do wspomagania realizacji procesu diagnostyki oraz napraw w wybranym szpitalu, w: Systemy wspomagania w inżynierii produkcji, Pod red. Biały W., Kaźmierczak J., Wydawnictwo PKJS, Gliwice 2012.
17. Szczęśniak B., Concept of supportive spreadsheet application in the survey of production departments' satisfaction with services of maintenance departments. Scientific Journals Maritime University of Szczecin, 32(104) z. 1/2012.
18. Szczęśniak B., Koncepcja zastosowania arkusza kalkulacyjnego do wspomagania tworzenia dokumentów w procesie produkcji taśm blachy.w: Systemy wspomagania w inżynierii produkcji. Innowacyjność, jakość, zarządzanie. Monografia. Red. Witold Biały, Katarzyna Midor. Gliwice: Wydawnictwo. PA NOVA, 2013
19. Szczęśniak B., Molenda M., Spreadsheet application supporting the x-r control chart, Conference Proceedings. 22th Conference Modern Mathematical Methods in Engineering (3mi), June 3-5.2013 Horní Lomná, Czech Republic.
20. Szczęśniak B., Zastosowanie arkusza kalkulacyjnego do wspomagania metody ABC, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, seria Organizacja i Zarządzanie z.50, 2010. 14
21. TQM Soft, Prezentacja oprogramowania, strona www:http://quality.tqmsoft.com/sites/default/files/qda_prezentacja.pdf (12-04-2014)
22. Tyszkiewicz J., Spreadsheet As a Relational Database Engine, Proceedings of the 2010 ACM SIGMOD International Conference on Management of data, Indianapolis, IN, USA — June 06-11.2010.
23. Winston Wayne L., Microsoft Excel 2010. Data Analysis and Business Modeling. Third Edition. Microsoft Press. Washington 2011.
24. Wolniak R., Szymański J., Wykorzystanie narzędzi statystycznych do analizy procesu w produkcji wielkoseryjnej na przykładzie przedsiębiorstwa motoryzacyjnego, „Zarządzanie Przedsiębiorstwem", nr 4, 2006.

KONCEPCJA ZASTOSOWANIA ARKUSZA KALKULACYJNEGO DO WSPOMAGANIA PROWADZENIA KART KONTROLNYCH SHEWARTA

Streszczenie: *W artykule zaprezentowano koncepcję narzędzia informatycznego wspomagającego prowadzenie kart kontrolnych Shewarta. W pierwszej kolejności omówiono ogólnie koncepcję kart kontrolnych a także określono założoną funkcjonalność dla tworzonego narzędzia. Dla założonej funkcjonalności, zidentyfikowano dane, które muszą być gromadzone i przechowywane w narzędziu. Dla zidentyfikowanych danych zaproponowano strukturę zgodną z relacyjnym modelem danych. W dalszej kolejności szczegółowo omówiono implementację bazy danych w arkuszu kalkulacyjnym oraz przedstawiono rozwiązania pozwalające na przeprowadzenie analizy dla wybranej właściwości. Zaproponowane rozwiązania pozwalają na automatyczną identyfikację punktów tworzących przedstawione w normie konfiguracje wskazujące sytuacje wymagające wyjaśnienia. Stworzone mechanizmy pozwalają również na przejrzystą prezentację wyników zarówno w formie tabelarycznej jak i za pomocą odpowiednich wykresów dla wybranego przez użytkownika zakresu próbek.*

Słowa kluczowe: *arkusz kalkulacyjny, baza danych, relacyjny model danych, doskonalenie procesów informacyjnych, zarządzanie jakością, statystyczne sterowanie procesem*

CONCEPT OF SPREADSHEET APPLICATION SUPPORTING THE APPLICATION OF SHEWART CONTROL CHARTS

Abstract: *The article addresses a concept of an IT tool proposed to support the application of the Shewart control charts. The concept of control charts has been generally explained in the initial sections of the paper, providing a definition of the functionality envisaged for the tool being developed. With regard to the said functionality, data which must be acquired and stored in the tool have been identified. For the sake of the data identification, a specific structure conforming with the relational data model has been proposed. What follows is a detailed description of database implementation in a spreadsheet as well as an introduction of a solution allowing the chosen property to be analysed. All the solutions proposed enable automatic identification of the points forming the configurations specified in the reference standard, indicating situations which require further explanation. The mechanisms developed also make it possible to represent the results obtained in a transparent form, both in tables and by means of appropriate graphs, depending on the range of samples chosen by the user.*

Key words: *spreadsheet, database, relational data model, process improvement, quality management, statistical process control*

dr inż. Bartosz SZCZĘŚNIAK
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: bartosz.szczesniak@polsl.pl

19

BARIERY ARCHITEKTONICZNE A BEZPIECZNA EDUKACJA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

19.1 PODSTAWOWE OGRANICZENIA DOTYCZĄCE OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

Ograniczenia wynikające z chorób czy wieku powodują znaczne utrudnienia w funkcjonowaniu człowieka, wykonywaniu podstawowych czynności życiowych, dlatego ważne jest, aby kształtować przestrzeń funkcjonalnie z uwzględnieniem własnej wygody i wygody innych w tym osób niepełnosprawnych [2]. W życiu osób niepełnosprawnych występuje wiele barier, w tym bariery architektoniczne, transportowe, w komunikowaniu się, techniczne. Wszystkie bariery utrudniają, a często uniemożliwiają niepełnosprawnym funkcjonowanie na równi z pełnosprawnymi. Dotyczy to zarówno osób z dysfunkcją ruchową, a także osób niewidomych, niedowidzących czy też upośledzonych umysłowo i innych [2]. W wypadku wystąpienia bariery funkcjonalnej, równolegle może wystąpić ograniczenie prawa dostępu do korzystania z dóbr i usług.

Do podstawowych ograniczeń w życiu człowieka niepełnosprawnego zaliczamy:

- ograniczenie w równym traktowaniu w świetle prawa – osoba niepełnosprawna powinna być traktowana w świetle prawa na równi z innymi aczkolwiek w wielu przypadkach spotyka się z barierami funkcjonalnymi jak, np. nieprzystosowanie budynku urzędu miejskiego bądź nieprzystosowanie lokali wyborczych. W wyniku tego jest ona ograniczona w prawach zarządzania majątkiem, uczestnictwa w życiu społecznym, a nawet w podejmowaniu decyzji;
- ograniczenie dostępu do edukacji – pomimo prawa wyboru dowolnej szkoły, większość placówek edukacyjnych jest nieprzystosowana dla osób niepełnosprawnych, dlatego ogranicza to wybór możliwości zdobywania wykształcenia zgodnie z potrzebami i życzeniami osób niepełnosprawnych;
- ograniczenie w dostępie do opieki medycznej – osoba o zaburzeniu fizycznym bądź umysłowym powinna posiadać dostęp do wysokiej jakości powszechnej opieki medycznej, natychmiastowej diagnozy, pomocy i rehabilitacji w szpitalach bez barier;
- ograniczenie dostępu do rekreacji i sportu – bariery na stadionach, teatrach uniemożliwiają swobodne uczestnictwo osób niepełnosprawnych;
- ograniczenie dostępu do transportu publicznego – mała ilość dostępnego a przy tym zatłoczonego taboru komunikacyjnego w mieście, uniemożliwia bezpieczne korzystanie przez osoby niepełnosprawne;
- ograniczenie w dostępie do miejsc użyteczności publicznej – wszechotaczające bariery urbanistyczne (wysokie krawężniki, nierówne ścieżki) ograniczają swobodny dostęp do

miejsc takich jak parki, restauracje, muzea, a także do tzw. środowiska fizycznego czyli chodników, ulic .

19.2 NIEPEŁNOSPRAWNI A EDUKACJA

19.2.1 Definicja niepełnosprawnego ucznia

Definicja ucznia niepełnosprawnego brzmi następująco: „uczeń niepełnosprawny to ten, który ma orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego, który z uwagi na zaburzenia i odchylenia rozwojowe o zróżnicowanym etiologii wymaga zastosowania specjalnej, indywidualnie dostosowanej organizacji procesu edukacyjnego" [7]. Przepisy podają katalog dziewięciu niepełnosprawności, które uprawniają do uzyskania orzeczenia o potrzebie kształcenia specjalnego. Są to dzieci: niesłyszące, słabosłyszące, niewidome, słabowidzące, z niepełnosprawnością ruchową, w tym z afazją, z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim, z upośledzeniem umysłowym w stopniu umiarkowanym lub znacznym, z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera, z niepełnosprawnościami sprzężonymi [4].

19.2.2 Kształcenie osób niepełnosprawnych w Polsce

W Polsce prawo do edukacji jest zagwarantowane przez Konstytucję Rzeczypospolitej Polskiej (art. 70), która uwzględnia wszystkie zobowiązania kraju w zakresie praw człowieka wynikające z dokumentów ONZ. Jednym z takich dokumentów jest wspomniana już wcześniej Konwencja Praw Osób Niepełnosprawnych, która została przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne Narodów Zjednoczonych 13 grudnia 2006 roku, a podpisana przez Polskę 30 marca 2007 roku.

Podstawowym dokumentem regulującym kwestie edukacji w Polsce jest ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty. Jak zostało podkreślone już we wstępie tej ustawy jej postanowienia także oparte są zapisach międzynarodowych dokumentów tj.

- Powszechna Deklaracja Praw Człowieka,
- Międzynarodowy Pakt Praw Obywatelskich i Politycznych,
- Konwencja o Prawach Dziecka.

Ustawa o systemie oświaty zapewnia m.in. możliwość pobierania nauki we wszystkich typach szkół przez dzieci i młodzież niepełnosprawną oraz niedostosowaną społecznie, zgodnie z indywidualnymi potrzebami rozwojowymi i edukacyjnymi oraz predyspozycjami.

19.3 PRZEPISY BUDOWLANO-PRAWNE DOTYCZĄCE NIEPEŁNOSPRAWNOŚCI

Obecnie w Polsce istnieje szereg przepisów prawnych stanowiących o dostosowaniu obiektów do potrzeb osób niepełnosprawnych. Jednym z podstawowych jest ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku normująca działalności obejmujące sprawy projektowania, budowy, utrzymania oraz rozbiórki obiektów budowlanych. Zgodnie z jej pkt. 4. art. 5. ust. 1, każdy budynek będący obiektem użyteczności publicznej [3, 5] lub mieszkalnictwa wielorodzinnego powinien uwzględniać warunki dostosowujące go do potrzeb osób niepełnosprawnych, w szczególności poruszających się na wózkach inwalidzkich. Ustawa ta wraz z przepisami techniczno-budowlanymi stanowiącymi akty

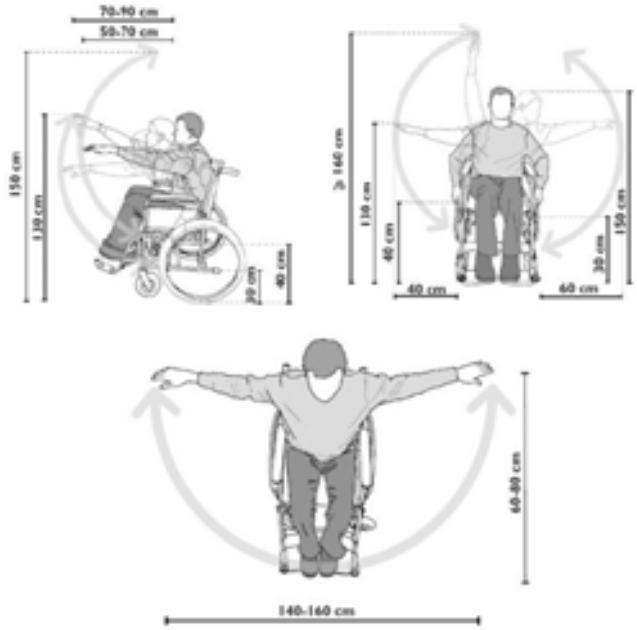
wykonawcze do art. 7 Prawa budowlanego formułuje szereg norm, które muszą być uwzględnione w celu zapewnienia dostępu osobom niepełnosprawnym do obiektu, jego pomieszczeń, urządzeń pomocniczych oraz terenów okalających obiekt.

Jednym z przepisów techniczno-budowlanych jest rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [5].

Z punktu widzenia zakresu niniejszej pracy obejmującego problem niepełnosprawności ruchowej najistotniejsze kwestie tego rozporządzenia zawarte są w Dziale III zatytułowanym *Budynki i pomieszczenia*. Dział ten formułuje wymagania dotyczące wejść do budynków (rozdz. 3), schodów i pochylni (rozdz. 4), pomieszczeń higieniczno-sanitarnych (rozdz. 6). Dodatkowo w rozdziale 9 Działu IV – *Wyposażenie techniczne budynków* zawarto zapisy dotyczące urządzeń dźwigowych w budynkach, a w dziale VII – *Bezpieczeństwo użytkowania* zawarto normy balustrad i poręczy przy schodach i pochylniach.

19.4 ROZWIĄZANIA TECHNICZNO-ARCHITEKTONICZNE UŁATWIAJĄCE FUNKCJONOWANIE NIEPEŁNOSPRAWNYM UCZNIOM W PLACÓWKACH EDUKACYJNYCH

Dostosowanie otoczenie dla osób niepełnosprawnej ruchowo zależy w dużej mierze od indywidualnych predyspozycji, jednak zakładając, że projekt dotyczy szkoły dla dzieci, przyjęto uśrednione dane antropometryczne, dotyczące wysokości płaszczyzny widzenia, czy możliwości zasięgu kończyn górnych lub dolnych (rys. 19.1).



Rys. 19.1 Zasięg ramion osoby na wózki inwalidzkim

Wyznaczając przestrzeń ruchową, można wyróżnić:

- **przestrzeń ruchowa zewnętrzna** to najbliższe otoczenie wszelkich obiektów, do których osoba niepełnosprawna jest dowożona, dochodzi, dojeżdża, lub przemieszcza się w różnych celach (także rekreacyjnych).

- **przestrzeń ruchowa wewnątrz pomieszczeń** jest wyznaczana przez poziome i pionowe ruchy kończyn górnych lub tułowia osoby niepełnosprawne.

Charakterystykę wymagań i rozwiązań technicznych z zakresu dostosowania obiektu użyteczności publicznej do osób niepełnosprawnych ruchowo można podzielić na następujące grupy:
1. dojścia i wejścia,
2. transport pionowy i poziomy,
3. higiena osobista,
4. strefa wygodnej manipulacji.

19.4.1 Dojścia i wejścia

Do wejść do budynku powinny być doprowadzone utwardzone dojścia o szerokości minimalnej 1,5 m, przy czym co najmniej jedno z nich powinno zapewniać osobom niepełnosprawnym dostęp do całego budynku lub tych jego części, z których osoby te mogą korzystać [5, ust. 1 § 16] (rys. 19.2). Drzwi wejściowe do budynku i ogólnodostępnych pomieszczeń użytkowych z wyjątkiem pomieszczeń technicznych i gospodarczych powinny mieć w świetle ościeżnicy co najmniej: szerokość 0,9 m i wysokość 2 m. W przypadku zastosowania drzwi zewnętrznych dwuskrzydłowych szerokość skrzydła głównego nie może być mniejsza niż 0,9 m [5, ust. 1 § 62]. Wysokość progów w drzwiach wejściowych do obiektu nie może przekraczać 0,02 m [5 ust. 3 § 62]. Drzwi wewnętrzne nie powinny mieć progów [5, ust. 3 § 75]. Pochylnia powinna przede wszystkim umożliwić osobie niepełnosprawnej dostęp do obiektu bez nadmiernego wysiłku i konieczności wnoszenia wózka przez osoby trzecie.

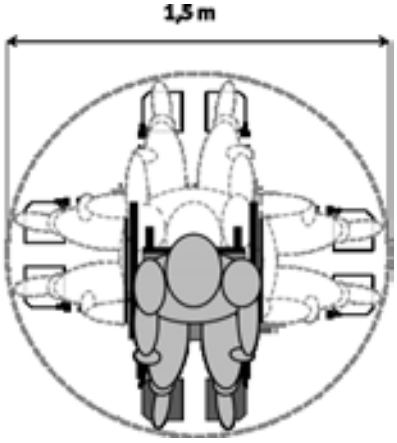
Rys. 19.2 Rozwiązania architektoniczne dotyczące wyjść/wejść do budynku: podnośniki w szybie obudowanym; w szybie nieobudowanym oraz platforma schodowa

Powierzchnia posadzki wykonana powinna być z antypoślizgowego materiału o powierzchni fakturowanej. Długość poziomej płaszczyzny ruchu na początku i na końcu pochylni powinna wynosić co najmniej 1,5 m [5, ust. 2 § 71]. Dla porównania w Wielkiej Brytanii długość ta nie może być mniejsza od 1,2 m [2]. Co ważne, powierzchnia spocznika przy pochylni powinna mieć wymiary co najmniej 1,5 x 1,5 m poza polem otwierania skrzydła drzwi wejściowych do budynku.

Pochylnie przeznaczone dla osób niepełnosprawnych powinny mieć szerokość płaszczyzny ruchu 1,2 m, krawężniki o wysokości co najmniej 0,07 m oraz obustronne poręcze, przy czym odstęp między nimi powinien mieścić się w granicach od 1 m do 1,1 m [5, ust. 1 §71]. Poręcze te powinny być umieszczone na wysokości 0,75 m i 0,9 m od płaszczyzny ruchu i oddalone od ścian, na których są mocowane, co najmniej 0,05 m. Ponadto powinny być wydłużone na końcach o 0,3 m i odpowiednio zabezpieczone by nie stanowiły zagrożenia np. zaokrąglone w dół. Balustrady nie powinny mieć ostro zakończonych elementów, a ich wysokość i wypełnienie powinny zapewniać skuteczną ochronę przed wypadnięciem osób.

19.4.2 Transport poziomy i pionowy

Wielkość powierzchni manewrowej uzależniona jest w dużej mierze od gabarytów wózka inwalidzkiego. Jednakże przy projektowaniu przestrzeni ruchowej ważne jest także uwzględnienie dodatkowych danych o użytkownikach oraz ich zdolności manewrowania sprzętem. Przyjmuje się, iż okrąg o średnicy 1,5 m (rys. 19.3), stanowi podstawowe minimum pozwalające na swobodne manewrowanie wózkiem. Szerokość ciągów komunikacyjnych powinna umożliwiać bezproblemowe poruszanie się użytkownikowi wózka inwalidzkiego. Minimalna szerokość przejazdu na odcinku do 1,5 m wynosi 0,9 m. Na odcinkach dłuższych szerokość ta powinna wynosić co najmniej 1,2 m. Z kolei szerokość pozwalająca na obrót wózkiem to 1,5 m. Przy tej szerokości możliwy staje się przejazd wózkiem obok osoby idącej, natomiast przejazd dwóch wózków zapewnia już szerokość 1,8 m. Wszelkie narożniki, zakręty zaleca się by były ścięte bądź zaokrąglone dla większego bezpieczeństwa i płynnego przejazdu.



Rys. 19.3 Powierzchnia manewrowa wózka w czasie obrotu

Zgodnie z ust. 1 § 54 rozporządzenia dotyczącego budynków i ich usytuowania, budynek użyteczności publicznej, w którym różnica poziomów posadzek pomiędzy pierwszą i najwyższą kondygnacją nadziemną przekracza 9,5 m należy wyposażyć w dźwig osobowy, przy czym co najmniej jeden z dźwigów w budynku, a także w każdym wydzielonym w pionie odrębnym segmencie tego budynku, powinien być przystosowany do osób niepełnosprawnych [5, ust. 2 §193]. W niskim budynku niewymagającym wyposażenia w dźwig, należy zainstalować urządzenia techniczne zapewniające osobom niepełnosprawnym dostęp na kondygnacje z pomieszczeniami użytkowymi. [5, ust. 2 §55].

Kabina dźwigu osobowego dostępna dla osób niepełnosprawnych powinna mieć szerokość co najmniej 1,1 m i długość 1,4 m. Powinna być wyposażona w poręcze zamocowane na wysokości 0,9 m od powierzchni podłogi. Tablica przyzywowa, zgodnie z przepisami, powinna być zainstalowana na wysokości 0,8-1,2 m od powierzchni podłogi dźwigu w odległości co najmniej 0,5 m od narożnika kabiny [5, ust. 2a § 193]. Odległość pomiędzy zamkniętymi drzwiami przystankowymi dźwigu a przeciwległą ścianą lub inną przegrodą powinna wynosić co najmniej 1,6 m [5, § 195]. Urządzeniem umożliwiającym osobom niepełnosprawnym poruszanie się w pionie i stanowiącym zarazem alternatywę dla dźwigów osobowych jest pionowa platforma podnosząca. Pozwala ona jednak na pokonywanie mniejszych wysokości z mniejszą prędkością (prędkość nominalna w kierunku jazdy nie powinna przekraczać 0,15 m/s).

Zgodnie z zaleceniami normy PN-ISO 9386-1:2004 [6] szerokość wejścia w świetle podnośnika nie powinna być mniejsza niż 0,9 m. Drzwi nie powinny otwierać się do wnętrza szybu a na wszystkich krawędziach wejść na platformę powinny być zainstalowane podjazdy. Wymiary podłogi platformy dostosowanej do osoby niepełnosprawnej korzystającej z wózka inwalidzkiego powinny być nie mniejsze niż podane w tabeli 19.1.

Tabela 19.1 Minimalne wymiary platformy podnośnika [m]

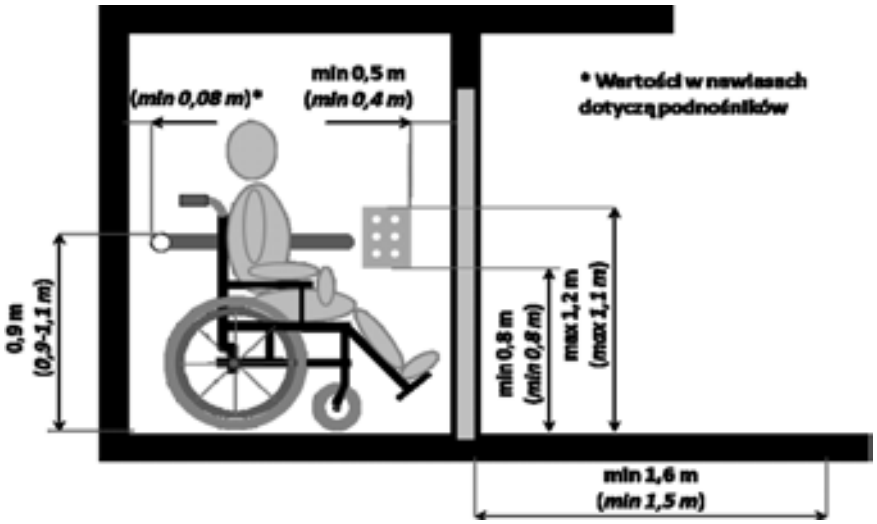
Podstawowe zastosowanie	Minimalne wymiary w widoku z góry (szerokość x długość)
Jeżeli drzwi są obrócone o 90° w stosunku do siebie (pomocnik obok wózka)	1,1 x 1,4
Pomocnik stoi za użytkownikiem na wózku	0,8 x 1,6
Użytkownik bez pomocnika stojący lub na wózku	0,8 x 1,25

Urządzenia obsługowe zaleca się umieszczać w strefie 0,8-1,1 m nad podestem przystanku i podłogą platformy oraz nie mniej niż 0,4 m od wewnętrznego naroża lub przyległej ściany na platformie lub podeście. Ponadto co najmniej na jednej ze ścian platformy z wyjątkiem wejściowej powinna być zamontowana poręcz umieszczona na wysokości 0,9-1,1 m nad poziomem podłogi platformy, w odległości co najmniej 0,08 m od ściany.

W przypadku podnośników w szybach niezabudowanych o wysokości podnoszenia między 0,5-2 m poręcz ta może służyć jako bariera zabezpieczająca wózek przed zjechaniem (rys. 19.4).

Na każdym obsługiwanym poziomie przystankowym należy zapewnić wystarczającą przestrzeń manewrową dla wózków. Oprócz platform pionowych na rynku dostępne są także

tzw. platformy przychodowe. Zazwyczaj stosowane są w miejscach, w których nie występuje duże natężenie ruchu osób potrzebujących tego typu transportu. Tory jezdne platform schodowych mogą być proste lub krzywoliniowe. Platformy schodowe o prostoliniowym torze jazdy montowane są wydłuż ścian lub balustrady. Z kolei te o krzywoliniowym torze jazdy instalowane są zawsze po wewnętrznej stronie biegów schodów. Poza wymienionymi wyżej środkami służącymi do samodzielnego przemieszczania się po ciągach schodowych i stopniach osób z dysfunkcją lokomocji, istnieje również spora grupa innych urządzeń umożliwiających niepełnosprawnym komunikacje pionową, lecz wiążących się z koniecznością pomocy ze strony osób towarzyszących. Zaliczyć do nich można: transportery schodowe, wózki trzykołowe, wózki i przystawki gąsienicowe oraz wózki napędzane nadzorowane przez inne osoby. Są to przenośne środki techniczne, których użycie nie wymaga montażu stałych elementów przy konstrukcji schodów.



Rys. 19.4 Parametry wymiarowe dźwigu osobowego i podnośnika

19.4.3 Higiena osobista

Do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych zalicza się: łaźnie, sauny, natryski, łazienki, ustępy, umywalnie, szatnie, przebieralnie, pralnie, pomieszczenia higieny osobistej kobiet.

W budynku, na kondygnacjach dostępnych dla osób niepełnosprawnych, co najmniej jedno z ogólnodostępnych pomieszczeń higieniczno-sanitarnych powinno być przystosowane dla tych osób poprzez [5, ust. 1 § 86] zapewnienie przestrzeni manewrowej o wymiarach co najmniej 1,5 x 1,5 m, stosowanie w tych pomieszczeniach i na trasie dojazdu do nich drzwi bez progów, zainstalowanie odpowiednio przystosowanej, co najmniej jednej miski ustępowej i umywalki, a także jednego natrysku, jeżeli ze względu na przeznaczenie przewiduje się w budynku takie urządzenia, zainstalowanie uchwytów ułatwiających korzystanie z urządzeń higieniczno-sanitarnych. Powierzchnia posadzki w tych pomieszczeniach powinna być antypoślizgowa.

W budynku użyteczności publicznej należy urządzić ustępy ogólnodostępne, w których co najmniej jedna kabina powinna być przystosowana do potrzeb osób niepełnosprawnych. W ustępach powinny znajdować się przedsionki oddzielone ścianami pełnymi na całą wysokość

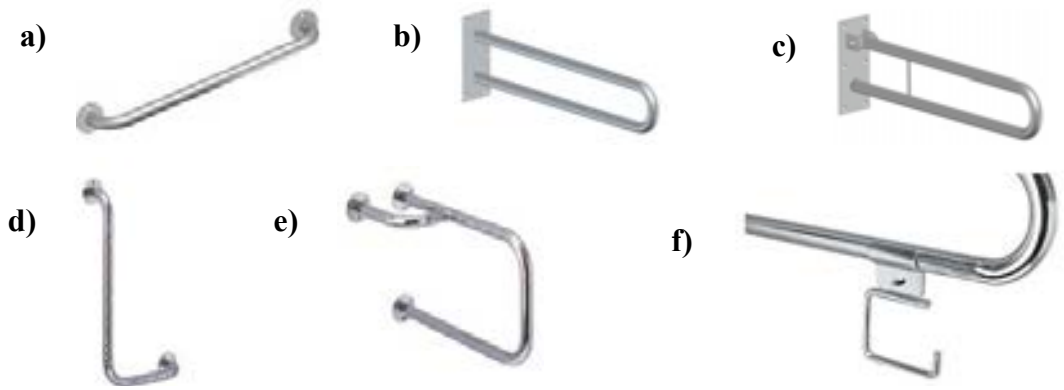
pomieszczenia, w których mogą być instalowane tylko umywalki [5 ust. 2 § 85]. Dopuszcza się jednak stosowanie pojedynczego ustępu dla osób niepełnosprawnych bez przedsionka oddzielającego od komunikacji ogólnej [5 ust. 2 § 86]. Drzwi do ustępu powinny otwierać się na zewnątrz i mieć szerokość co najmniej 0, 9 m podobnie jak drzwi kabin ustępowych przystosowanych dla osób niepełnosprawnych [5, ust. 2 § 85]. Wysokość zawieszenia miski wraz z deską sedesową powinna być dostosowana do wysokości siedziska wózka i mieścić się w granicach 0,45-0,53 m. Dla podniesienia tej wysokości można zastosować tzw. nakładki sedesowe, które umożliwiają równocześnie regulację średnicy otworu miski.

Przycisk spłukiwania wody powinien znajdować się na wysokości 0,8-1 m. Ponadto w pobliżu każdej miski ustępowej powinien znaleźć się także papier toaletowy, który można umieścić na jednej z poręczy za pomocą uchwytu przedstawionego na rys. 19.5f. Zastosowanie odpowiednich poręczy ułatwia przemieszczanie się z wózka oraz na wózek, przy czym ich rodzaj oraz usytuowanie zależy od dostępnej przestrzeni manewrowej, usytuowania miski ustępowej, a także samego sposobu przenoszenia się na sedes (rys. 19.5).

Wyróżnia się kilka sposobów transferu z wózka inwalidzkiego na miskę [5]:

1. transfer przedni,
2. transfer przedni z obrotem przy równoległym układzie poręczy,
3. transfer diagonalny przedni z obrotem,
4. transfer boczny.

Dwie pierwsze techniki wymagają stosunkowo wyższej ogólnej sprawności fizycznej. Dwie ostatnie tj. diagonalna i boczna zaliczane są do wygodniejszych i szerzej dostępnych. Przykłady tego wyposażenia umieszczono na rys. 19.5.



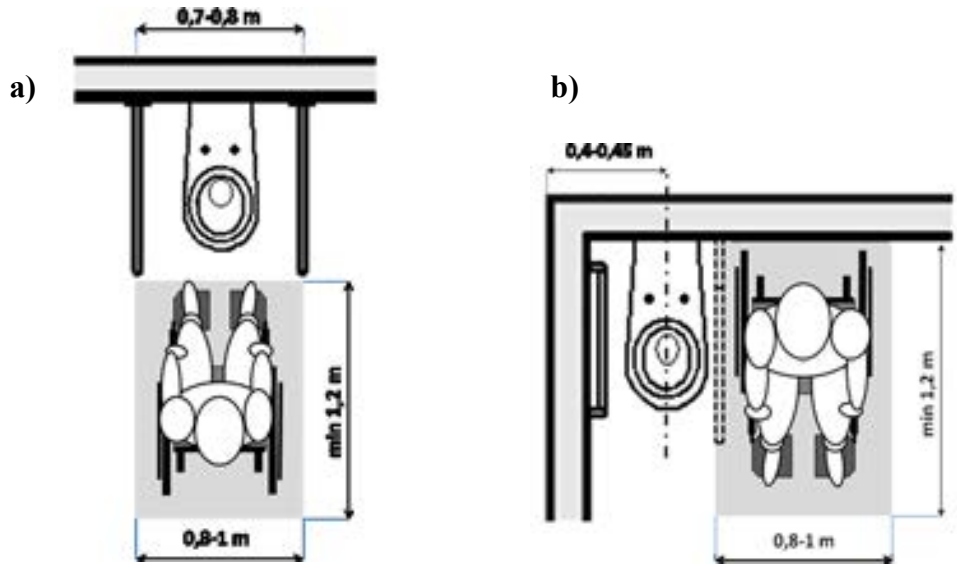
**Rys. 19.5 Przykłady poręczy dla niepełnosprawnych:
a) ścienna prosta stała; b) ścienna łukowa stała; c) ścienna łukowa uchylna;
d) ścienna kątowa 90°; e) ścienna umywalkowa stała;
f) uchwyt papieru toaletowego na poręczy**

Źródło: http://www.amsplus.pl/uchwyty_dla_niepelnosprawnych.html

Gdy miska ustępowa oddalona jest od ściany stosuje się dwie poręcze (stałe lub uchylne), których oś oddalona jest od siebie zazwyczaj o 0,7-0,8 m. Poręcze montowane są zazwyczaj na wysokości 0,75-0,85 m od poziomu posadzki. Obecnie na rynku oferowane są uchwyty o falowanej powierzchni lub pokryte pianką, co zapobiega ślizganiu się dłoni. Na rys. 19.6 przedstawiono przykładowe aranżacje kabin ustępowych z zastosowaniem poręczy

w zależności od sposobu przenoszenia się z wózka na miskę ustępową [1].

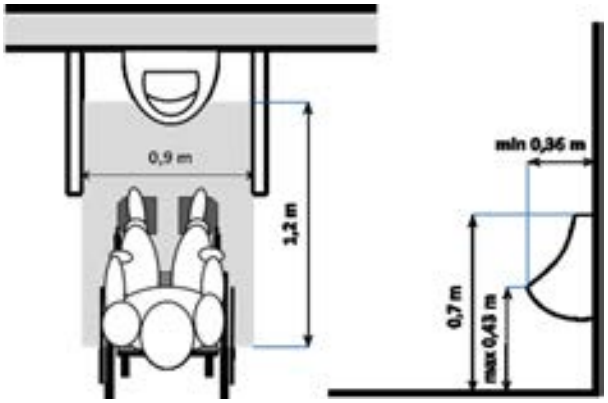
Na rys. 19.6 a zaprezentowana została sytuacja, w której niepełnosprawny przesiada się na miskę ustępową przodem. Druga sytuacja związana jest z transferem bocznym. W obu tych przypadkach przestrzeń przed lub obok miski powinna mieć długość równą co najmniej długości wózka inwalidzkiego, a szerokość 0,8-1 m. Oś miski ustępowej ustawionej bokiem od ściany powinna znajdować się w odległości 0,4-0,45 m od owej ściany co ułatwiać ma korzystanie z poręczy zamontowanych na ścianie. Komfort korzystania z umywalki w dużej mierze uzależniony jest od wysokości jej zawieszenia. Dla osób niepełnosprawnych poruszających się na wózku inwalidzkim umywalka powinna być zawieszona tak, by jej spód nie utrudniał podjazdu niepełnosprawnemu użytkownikowi do brzegu umywalki, pod urządzeniem powinno znaleźć się zatem miejsce na podnóżki wózka. Wysokość blatu umywalki powinna wynosić 0,85-0,9 m, zaś dolna obudowa (syfon, stelaż, itp.) powinna być zamontowana na wysokości minimum 0,65 m, a dolna przednia krawędź umywalki nie powinna być umiejscowiona niżej niż 0,7 m [6]. Przednia krawędź umywalki powinna umożliwić oparcie przedramion. Praktycznym rozwiązaniem wydaje się być specjalnie wyprofilowana krawędź czołowa umywalki umożliwiająca swobodne wjechanie pod nią wózkiem. Po obu stronach umywalki na wysokości 0,75-0,85 m powinny być zamontowane poręcze umożliwiające podciągnięcie. Mogą to być zarówno poręcze stałe jak i uchylne.



Rys. 19.6 Zastosowanie poręczy w kabinach ustępowych dla: a) transferu przedniego; b) transferu bokiem

Odległość między ich osiami powinna mieścić się w granicach 0,7-0,8 m. W momencie, gdy przestrzeń jest niewielka i co za tym idzie umywalka możliwe jest zamontowanie jednej poziomej poręczy nad urządzeniem.

Pisuary spełniające wymagania osób niepełnosprawnych powinny być zawieszone na takiej wysokości, by dolna krawędź miski znajdowała się na wysokości maksymalnie 0,43 m od powierzchni posadzki. Powierzchnia użytkowa przed miską pisuaru powinna wynosić 0,9 m szerokości oraz 1,2 m długości (rys. 19.7).



Rys.19.7 Pisuary dla niepełnosprawnych mężczyzn

LITERATURA

1. Budny J.: Dostosowanie budynków użyteczności publicznej – teoria i narzędzia [pdf], www.niepelnosprawni.pl/files/www.niepelnosprawni.pl/public/rozne_pliki/dostowanie_budynkow_2009.pdf
2. Dudzińska A.: Najczęstsze pytania dotyczące kształcenia specjalnego [pdf], http://www.wszystkojasne.waw.pl/informator-dla-rodzicow.html
3. Marcinkowska B.: Kształcenie specjalne w szkole ogólnodostępnej [pdf], http://www.niepelnosprawni.pl/files/www.niepelnosprawni.pl/public/biblioteczka/wsparcie_ksiazka.pdf,
4. PN-ISO 9386-1:2004 Platformy podnoszące z napędem mechanicznym dla osób z ograniczoną zdolnością poruszania się. Zasady dotyczące bezpieczeństwa, wymiarów i działania. Część 1: Platformy podnoszące pionowe.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.).
6. Sienkiewicz T.: Prawo człowieka niepełnosprawnego do życia w środowisku ukształtowanym funkcjonalnie, Lublin 2004r
7. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. 1994 Nr 89, poz. 414, z późn. zm.).

BARIERY ARCHITEKTONICZNE A BEZPIECZNA EDUKACJA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

Streszczenie: *Problem niepełnosprawności jest coraz bardziej widoczny w mediach oraz codziennych aspektach życia. Coraz częściej budynki użyteczności publicznej są wyposażone w pochylnie oraz podnośniki, dostosowywane do potrzeb osób niepełnosprawnych. Komunikacja miejska staję się coraz bardziej dostępna, rynek pracy jest bardziej otwarty. Pomimo znacznego postępu, niestety jednak nadal na każdym kroku istnieją bariery, które stawiają niepełnosprawność, jako poważne wyzwanie dla całego społeczeństwa. Wiele obszarów egzystencji społecznej jest nadal mało dostępna dla osób niepełnosprawnych, które pomimo barier technicznych, muszą walczyć z uprzedzeniami wobec swojej osoby. Dzieci niepełnosprawne w świetle prawa mogą uczęszczać do szkoły ogólnodostępnej, niestety w większości przypadków, szkoła taka jest dla nich niedostępna. Placówki edukacyjne w większości przypadku są budynkami zbudowanymi przed rokiem 1994, rzadko otoczenie zewnętrzne jest dostosowywane dla osób niepełnosprawnych, brak podstawowych podjazdów oraz bezpiecznych dróżek, nie wspominając o przestrzeni wewnętrznej, wszechobecne schody oraz wąskie korytarze, stają się przeszkodą nie do pokonania.*

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie rozwiązań techniczno-organizacyjnych, likwidujących bariery architektoniczne, a których wdrożenie ułatwia osobom niepełnosprawnym dostęp do budynku oraz korzystanie z usług oferowanych przez placówkę edukacyjną.

Słowa kluczowe*: bariery architektoniczne, edukacja, niepełnosprawność*

ARCHITECTURAL BARRIERS TO A SAFE EDUCATION OF PERSONS WITH DISABILITIES

Abstract: *The problem of disability is becoming more and more visible in the media and everyday aspects of life. Increasingly, public buildings are equipped with ramps and lifts, adapted to the needs of people with disabilities. Public transportation is becoming more available, the labor market is more open. Despite considerable progress, but still at every step there are barriers that put disability, as a serious challenge for the whole of society. Many areas of social existence is still very accessible to people with disabilities who, despite the technical barriers must fight the prejudice against his people. Children with disabilities, under the law, can attend a mainstream school, but in most cases this is the school for them unavailable. Educational in most cases are buildings built before 1994 , the external environment is rarely adapted for people with disabilities, lack of basic driveways and paths safe, not to mention the internal space, the ubiquitous stairs and narrow hallways, become an insurmountable obstacle .*

The purpose of this article is to provide technical and organizational solutions, eliminating architectural barriers and the implementation easier for people with disabilities access to the building and use of the services offered by the educational institution.

Key words*: architectural barriers, education, disability*

mgr inż. Dorota WANDZICH, mgr Anna WIENTZEK, dr hab. Grażyna PŁAZA
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: dorota.wandzich@polsl.pl; grazyna.plaza@polsl.pl

20

OCENA POTENCJAŁU PRODUKCJI I TERMICZNEJ DESTRUKCJI PALIW Z ODPADÓW W WARUNKACH ŚLĄSKA

20.1 WPROWADZENIE

Wzrost poziomu urbanizacji to główny czynnik zmian jakościowych w zakresie zarówno infrastruktury województwa, jak i standardu życia mieszkańców, a efekcie ilości wytwarzanych odpadów komunalnych. W 2012 r. ilość zebranych na Śląsku odpadów wyniosła milion ton. Do tej pory niezmiennie najpowszechniejszą metodą utylizacji odpadów komunalnych jest składowanie (2012 r. – 70%). Jednak z dniem 1 stycznia 2016 roku wprowadzony zostanie zakaz składowania odpadów o cieple spalania powyżej 6 MJ/kg. Z uwagi na potencjał energetyczny zawarty w tych odpadach racjonale wydaje się być podjęcie działań w kierunku produkcji paliw z odpadów i spalania/ współspalania ich w kotłach energetycznych. Zatem kluczowym elementem strategii zrównoważonego rozwoju województwa śląskiego powinno stać się prowadzenie zintegrowanej polityki w obszarze gospodarki odpadami, energetyki oraz rozwoju społeczno-gospodarczego.

20.2 BILANS ODPADÓW DO PRODUKCJI PALIW ALTERNATYWNYCH

20.2.1 Potencjał ilościowy

Śląsk jest drugim województwem pod względem ilości generowanych odpadów w Polsce. Bilans odpadów komunalnych w latach 2010-2012 przedstawia tabela 20.1.

Tabela 20.1 Ilość odpadów zebranych i składowanych w województwie śląskim

Rok	odpady komunalne zebrane			udział odpadów zdeponowanych na składowiskach w ilości odpadów zebranych zmieszanych [%]
	ogółem [Mg]	selektywnie [Mg]	zmieszane [Mg]	
2010	**1 380 157**	120 061	1 260 096	69%
2011	**1 360 492**	139 079	1 221 413	85%
2012	**1 351 404**	137 452	1 213 952	91%

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6]

Z danych wynika, że ilość zebranych odpadów w latach 2010-2012 była stabilna i średnio wynosiła 1364 tys. ton, co stanowiło 14% całkowitej ilości wytwarzanych odpadów w Polsce. W sumarycznej masie zebranych odpadów aż 90% (ok. 1200 tys. ton) stanowiły odpady zmieszane, a tylko niewielki procent odpady zebrane w sposób selektywny. Ze

strumienia zebranych odpadów zmieszanych ok. 1000 tys. ton odpadów zostało zdeponowane na składowiskach. Niewątpliwie na ilość generowanych odpadów ma wpływ proces urbanizacji zarówno w kategorii przestrzennej, infrastrukturalnej, demograficznej i ekonomicznej [5]. Śląsk jest drugim województwem pod względem liczby ludności w Polsce 4615870 mieszkańców (2012 r.) i zajmuje tylko 4% powierzchni kraju (12333 km^2), co daje największą gęstość zaludnienia 374 osób/km^2 w Polsce [6]. Liczba mieszkańców w poszczególnych powiatach jest silnie zróżnicowana, największe zaludnienie występuje w powiecie miasta Świętochłowice – 4029 os./km^2, a najmniejsze w powiatach: częstochowskim – 89 os./km^2, lublinieckim – 94 os./km^2, kłobuckim – 96 os./km^2 [6]. Również ilość odpadów wytwarzanych w poszczególnych regionach jest silnie zróżnicowana, ponad 100 tys. ton odpadów zmieszanych zostało zebranych w Katowicach, a poniżej 20 tys. ton w 7 powiatach m.in.: częstochowskim, kłobuckim, myszkowskim, lędzińsko-bieruńskim, rybnickim oraz powiecie miasta Piekary Śląskie i miasta Świętochłowice. Strukturę administracyjną województwa tworzy 167 gmin (w tym 49 miejskich, 22 miejsko-wiejskich i 96 wiejskich), 17 powiatów ziemskich i 19 miast na prawach powiatu. W 71 miastach regionu zamieszkuje ok. 78% ludności województwa, z których 3 liczą ponad 200 tys. mieszkańców (Katowice, Częstochowa, Sosnowiec). Wśród obszarów województwa na szczególną uwagę zasługuje Górnośląski Okręg Przemysłowy (GOP), aglomeracja obejmująca największe miasta jak: Będzin, Bytom, Chorzów, Czeladź, Dąbrowa Górnicza, Gliwice, Katowice, Mysłowice, Piekary Śląskie, Ruda Śląska, Siemianowice, Świętochłowice, Tychy, Zabrze oraz zakłady przemysłu górniczego, hutniczego, energetycznego. W województwie śląskim liczba aktywnych zawodowo osób tj. pracujących i bezrobotnych w ogólnej liczbie ludności wynosiła ok. 2124 tys. osób (2012r.), z czego udział pracujących stanowił 90% [6]. W 2012r. największa liczbę pracujących skupiały sektory usługowy (ponad 1050 tys. osób) i przemysłowy (ponad 700 tys. osób), a najmniejszą sektor rolniczy, (ponad 50 tys. osób), co jest związane z silną industrializacją rejonu [25]. Wysokość przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto wynosiła ponad 4000 zł, (2013r.), co klasyfikuje go na drugim miejscu po woj. mazowieckim. Istotny wpływ na spadek ilości wytwarzanych odpadów w przyszłości może mieć proces demograficznego starzenia się mieszkańców (charakteryzowany poprzez ujemny przyrost naturalny) a także wysoki wskaźnik migracji**.**

W celu ustalenia stopnia powiązania pomiędzy ilością wytwarzanych odpadów a cechami społeczno-ekonomicznymi województwa śląskiego przeprowadzono analizę korelacji. Na podstawie przeglądu literaturowego [5, 8, 25] wybrano 11 wskaźników (tabela 2), które istotnie mogą wpływać na ilość wytwarzanych odpadów w tak silnie zurbanizowanym obszarze, jakim jest woj. śląskie. Jako wskaźnik dla ilości generowanych odpadów przyjęto współczynnik nagromadzenia odpadów zmieszanych na 1 mieszkańca. Założony przedział czasowy obejmował okres 2008-2012. Źródło wartości dla przyjętych wskaźników stanowiły dane z Głównego Urzędu Statystycznego na poziomie podregionów (bielski, bytomski, częstochowski, gliwicki, katowicki, rybnicki, sosnowiecki oraz tyski), stąd liczebność dla jednej zmiennej wynosiła 40 (8 podregionów analizowanych w czasie 5 lat) [25].

Otrzymane wyniki (tabela 20.2) potwierdziły silną dodatnią korelację pomiędzy ilością odpadów komunalnych a:

- wzrostem koncentracji ludności na terenach miejskich (r = 0,99),
- gęstością zaludnienia (r = 0,77),
- procentem osób korzystających z oczyszczalni ścieków (r = 0,78),

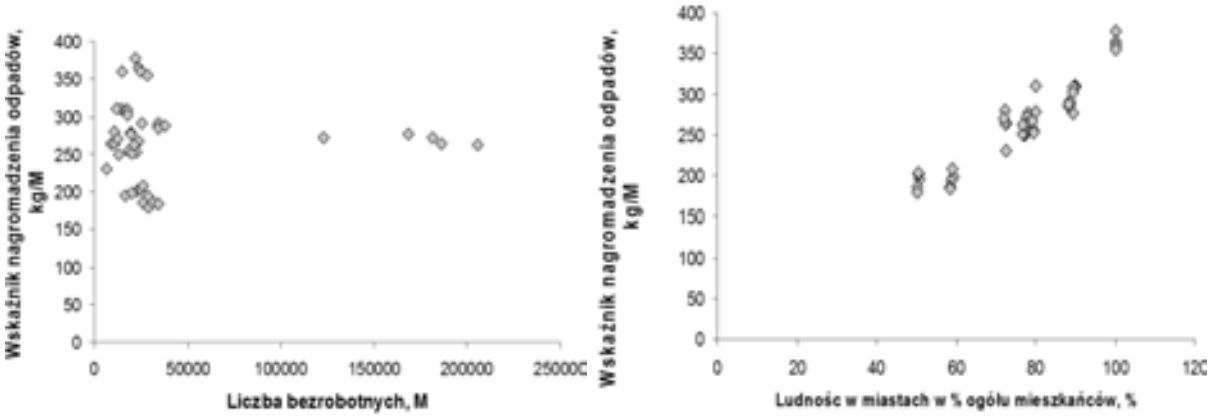
co jest jednoznaczne, że ze wzrostem wartości tych wskaźników wzrasta ilość generowanych odpadów komunalnych. Jest to uwarunkowane potencjałem produkcji odpadów na mieszkańca wynikającym z upowszechnienia miejskiego stylu życia, wzrostem konsumpcji, wyższym standardem życia czy stanem infrastruktury technicznej. Z uzyskanych danych wynika, że region katowicki, o najwyższym współczynniku ludności w miastach (100%) stanowi obszar o najwyższym potencjale ilościowym odpadów. Najmniejszy potencjał ilościowy z uwagi na niski wskaźnik ludności % w miastach występuje w regionie bielskim (ok. 51%) i częstochowskim (ok. 59%). Umiarkowanie istotną dodatnią zależność uzyskano dla wskaźników przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia (r = 0,59) oraz zużycia wody z gospodarstw domowych (r = 0,57). Z kolei niskie wartości wskaźnika uzyskane dla zmiennych: wiek mieszkańca ($r_{średnie}$ = 0,07), liczba bezrobotnych (r = 0,01), liczba ludności (r = 0,05), wskazują brak istotnej zależności z ilością powstających odpadów.

Tabela 20.2 Wyniki współczynnika korelacji między ilością wytwarzanych odpadów a wybranymi wskaźnikami

Typ urbanizacji	Zmienna		Wskaźnik	Jed.	Współczynnik korelacji
URBANIZACJA PRZESTRZENNA	Gęstość zaludnienia	1	ilość mieszkańców przypadajaca na km2	M/km^2	0,77
	Ludność	2	liczba mieszkańców	M	0,05
	Pow ierzchnia	3	pow ierzchnia analizow anego obszaru	km^2	-0,17
URBANIZACJA DEMOGRAFICZNA	Zaludnienie w miastach	4	ludność w miastach w % ogółu mieszkańców	%	0,95
	Wiek	5	liczba mieszkańców w w ieku przedprodukcyjnym	M	0,03
		6	liczba mieszkańcó w w ieku produkcyjnym	M	0,05
		7	liczba mieszkańców w w ieku poprodukcyjnym	M	0,06
URBANIZACJA EKONOMICZNA	Dochód	8	przeciętne miesięczne w ynagrodzenie brutto	zł	0,59
	Poziom bezrobocia	9	liczba osób bezrobotnych	M	-0,01
URBANIZACJA INFRASTRUKTURALNA	Zużycie w ody	10	zuzycie w ody z w odociągow na 1 mieszkańca	m^3	0,57
	Gospodarka ściekow a	11	ludność korzystająca z oczyszczalni ścieków	%	0,78
Ilość w tw arzaych odpadów			wskaźnik nagromadzenia odpadów zmieszanych	kg/M	

Źródło: opracowanie własne na podstawie [5, 8, 25]

Graficzny obraz uzyskanych wyników dla najwyższych (ludność % w miastach) i najniższych (liczba bezrobotnych) wartości współczynnika korelacji przedstawiają wykresy rozrzutu (rys. 20.1). Na wykresie dla najwyżej uzyskanej wartości współczynnika korelacji (r = 0,95) widać dokładnie dodatnią liniową zależność między ilością generowanych odpadów a liczbą mieszkańców w miastach.



Rys. 20.1 Ilość wytwarzanych odpadów w relacji liczby bezrobotnych zarejestrowanych i wskaźnikiem urbanizacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6]

20.2.2 Potencjał energetyczny odpadów komunalnych

Badania przeprowadzone przez Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach wykazały znaczny potencjał energetyczny zmieszanych odpadów komunalnych w woj. śląskim. W strumieniu analizowanych odpadów największy udział stanowiły: papier, tworzywa sztuczne, szkło, odpady inertne oraz odpady biodegradowalne (co pozwoliłoby na zakwalifikowanie energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów komunalnych jako części energii z odnawialnych źródeł energii (OZE)). Zmienność wartości opałowej uwarunkowana była rodzajem zabudowy, przyzwyczajeniami żywieniowymi mieszkańców oraz porami roku. Średnia wartość opałowa zmieszanych odpadów komunalnych wynosiła 8,66 MJ/kg [9]. Najniższą kalorycznością cechowały się odpady zebrane z podmiejskiej zabudowy jednorodzinnej, co mogło być związane m.in. z rodzajem systemu ogrzewania, którym najczęściej są piece węglowe, a to generuje ilość frakcji mineralnej w odpadach. Natomiast największą wartość opałową charakteryzowały się odpady zebrane z zabudowy wielorodzinnej blokowej (9,02 MJ/kg) i centrum (8,89 MJ/kg) (związek z wysokim udziałem frakcji palnych jak papier i tworzywa sztuczne) oraz odpady zebrane w okresie wiosenno-letnim: 9,1 MJ/kg (związek z niską zawartością wilgoci) [9].

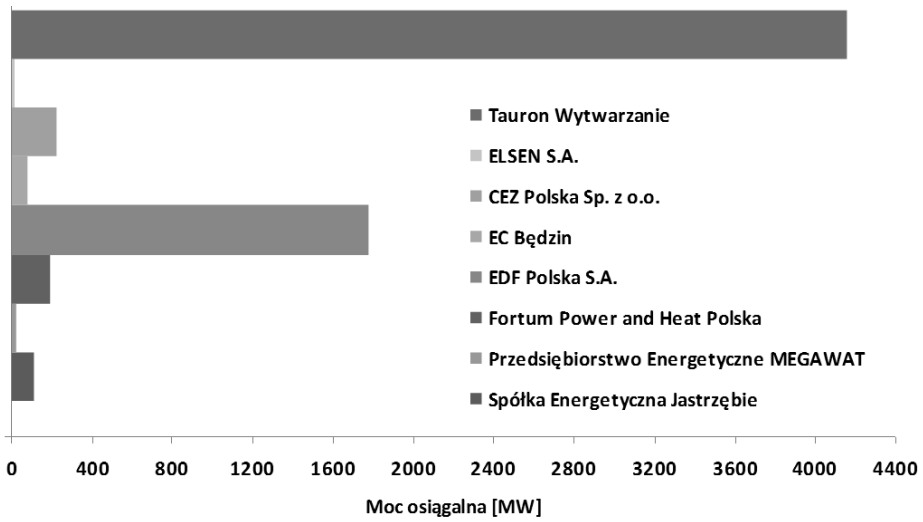
Badania zostały przeprowadzone dla 11 miast Górnośląskiego Związku gdzie całkowita ilość zebranych odpadów stanowiła 50% (w latach 2010-2012) w stosunku do ogółu zebranych odpadów w województwie śląskim, co świadczy o dużej reprezentatywności uzyskanych wyników.

20.3 OCENA INFRASTRUKTURY DO TERMICZNEJ DESTRUKCJI PALIW Z ODPADÓW

Na całkowitą produkcję energii elektrycznej w woj. Śląskim, która w 2012r. wynosiła ponad 30 tys. GWh, składają się: elektrownie i elektrociepłownie zawodowe (zakłady, w których wyprodukowana energia elektryczna i ciepło przekazywane jest głównie do ogólnej sieci elektroenergetycznej, a za jej pośrednictwem do odbiorców lokalnych) oraz elektrociepłownie przemysłowe (zakłady prowadzące głównie działalność produkcyjną i dystrybucyjną energii cieplnej na potrzeby technologiczne kopalń i innych przynależnych do

nich zakładów produkcyjnych). Największymi podmiotami w produkcji energii na rynku śląskim, z uwagi na osiągalną moc elektryczną, są grupy energetyczne EDF Polska S.A. i Tauron Polska Energia S.A. (rys. 20.2). Największe zużycie energii elektrycznej przypada na sektor przemysłowy i energetyczny ponad 7 tys. GWh rocznie, a najmniejsze przez rolnictwo poniżej 500 GWh rocznie, co jest uwarunkowane silnym uprzemysłowieniem obszaru [6].

W ostatnich latach największe inwestycje w kierunku ochrony środowiska (zabudowa instalacji do odazotownia i odsiarczania spalin, zabudowa urządzeń odpylających) oraz przystosowania istniejących instalacji do współspalania biomasy, zostały przeprowadzone przez elektrownie i elektrociepłownie zawodowe, dlatego też te zakłady na chwilę obecną posiadają największy potencjał do termicznej destrukcji odpadów komunalnych w porównaniu do elektrociepłowni przemysłowych i one będą stanowiły podmiot dalszych rozważań. Niewątpliwie odpady komunalne stanowią bardziej problematyczny materiał paliwowy niż biomasa, z uwagi na niejednorodność składu i niestabilność parametrów jakościowych [28]. Jednak doświadczenia zebrane podczas spalania biomasy w kotłach energetycznych mogą być wykorzystane podczas spalania paliw z odpadów komunalnych.



Rys. 20.2 Moc osiągalna przez elektrownie i elektrociepłownie zawodowe na terenie Śląska

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1]

Na terenie województwa śląskiego funkcjonują 32 zakłady: 5 elektrowni i 27 elektrociepłowni zawodowych, w tym 4 elektrownie i 11 elektrociepłowni realizujących proces współspalania biomasy [1, 18]. Wykaz zakładów i charakterystykę kotłów energetycznych spalających biomasę w woj. śląskim przedstawia tabela 20.3 i 20.4.

Liderem we współspalaniu biomasy jest Elektrownia Rybnik należącej do EDF Polska S.A., która w 2013 r. spalając 900 tys. ton biomasy wyprodukowała 1,32 TWh energii, oraz zakłady należące do Tauron Polska Energia S.A., które w 2012 roku wyprodukowały łącznie 0,76 TWh w ramach współspalania biomasy [2, 17, 23]. Spalanie biomasy realizowane jest głównie przez współspalanie mieszanek w kotłach pyłowych i fluidalnych. Rodzaje wykorzystywanej biomasy to: leśna (trocina, zręba leśne, brykiet i pelet drzewny) i biomasa „argo" (zrębka wierzby energetycznej, pelet z łuski słonecznika pelet ze słomy pszenicznej,

pelet z siana, brykiet ze słomy pszenicznej, brykiet z siana, otręby, pozostałości zbożowe, wytłoki owocowe) [23].

Tabela 20.3 Parametry techniczne kotłów energetycznych współspalających biomasę w elektrowniach w woj. śląskim

Lp	Nazwa	Moc osiągalna elektryczna	Moc osiągalna cieplna	Kotły energetyczne							
				Liczba kotłów	Typ	Moc	Wydajność	Paliwo		Zużycie biomasy [tys. Mg/rok]	Producent
		MW	MW	szt		MW	t/h	biomasa	węgiel		
1	EL Rybnik	1775	57	8	OP	589	650	B	W	900	RAFAKO
2	EL Jaworzno III	1345	51	6	OP	512	650	B	W	144	RAFAKO
3	EL Jaworzno II	190	321	1	OF	140	201	B	W	80	RAFAKO
				2	OF	180	260	B	W		Foster Wheeler
4	EL Łaziska	1145	196	2	OP	304	380	B	W	120	RAFAKO
				4	OP	500	650	B	W		RAFAKO

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1, 19, 23]

Tabela 20.4 Parametry techniczne kotłów energetycznych współspalajcych biomasę w elektrociepłowniach w woj. śląskim

Lp	Nazwa elektrociepłowni	Moc osiągalna elektryczna	Moc osiągalna cieplna	Kotły energetyczne							
				Liczba kotłów	Typ	Moc	Wydajność	Paliwo		Zużycie biomasy [tys. Mg/rok]	Producent
		MW	MW	szt		MW	t/h	Biomasa	Węgiel		
1	EC Katowice	135	459	1	OF	378	483	B	W	4	Foster Wheeler
2	EC Bielsko-Północ	55	172	1	OF	165	230	B	W	9	RAFAKO
3	EC Zabrze	73,9	432	4	OP	94	130	B	W		SKODA
4	EC Częstochowa	65	144	1	OF	205	277	B	W		Foster Wheeler
5	EC Będzin	78	382	2	OP	113	145	B	W		RAFAKO
6	EC Chorzów 2	226	500	2	OF	295	429	B	W		Foster Wheeler
7	EC Tychy	40	290	1	OF	105	135	B	W		Metso Power
8	EC Zofiówka	64	281	2	OP	105	140	B	W	20	RAFAKO
9	EC Dębieńsko	6	16	1	OR	25	32	B	W		RAFAKO
10	EC Knurów	15,5	73	1	OR	26	32	B	W		ECOMEX
				3	OP	30	26	B	W		HUMBOLDT/ PAUKER
11	EC H. Częstochowa	18	119	1	OP	48	60	B	W		FAKOP
				3	OP	48	60	B	W		FAKOP

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1, 19, 23]

Dodatkowo w ostatnich latach w woj. śląskim realizowane są projekty inwestycyjne budowy nowych mocy, które w swoim ostatecznym kształcie stanowić mogą potencjalne źródło wykorzystania paliw z odpadów komunalnych (tabela 20.5). Planowano realizację dwóch projektów w grupie Tauron Polska Energia S.A. obejmujących budowę kotłów spalających 100% biomasy i trzech obejmujących budowę kotłów energetycznych realizujący współspalanie biomasy w mieszance paliwowej z węglem kamiennym. Jednak z uwagi na brak ostatecznego kształtu ustawy o OZE i wynikającego z niej poziomu wsparcia dla współspalania realizacja części tych projektów została wstrzymana [19].

Tabela 20.5 Wykaz inwestycji jako potencjalnych źródeł wykorzystania paliw z odpadów komunalnych

Lp.	Miejsce inwestycji		Zainstalowana moc elektryczna	Typ kotła	Paliwo stałe	Zużycie	Status inwestycji
1	Tauron Polska Eneria S.A.	El Jaworzno III	50 MWe	kocioł fluidalny ze złożem cyrkulacyjnym OFz-201 (CFB)	biomasa	360 tys. t	zakończona
2	Tauron Polska Eneria S.A.	Ec Tychy	40 MWe	kocioł fluidalny ze złożem bąbelkowym (BFB)	biomasa	330 tys. t	realizacja
3	EDF Polska S.A.	El Rybnik	900 Mwe		mieszanka paiwowa: biomasa - węgiel kamienny		wstrzymana
4	Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o.	Ec Zabrze	130 MWe	kocioł fluidalny ze złożem cyrkulacyjnym (CFB)	mieszanka paiwowa: biomasa (50%) - węgiel kamienny		wstrzymana
5	Spółka Enegetyczna Jastrzębie S.A.	Ec Zofiówka	80,1 Mwe	kocioł fluidalny ze złożem cyrkulacyjnym (CFB)	mieszanka paliwowa: węgle kamienny, paliwa niskokaloryczne (muły, miały i szlamy węglowe), biomasa		projekt

Źródło: opracowanie własne na podstawie [17, 19, 23]

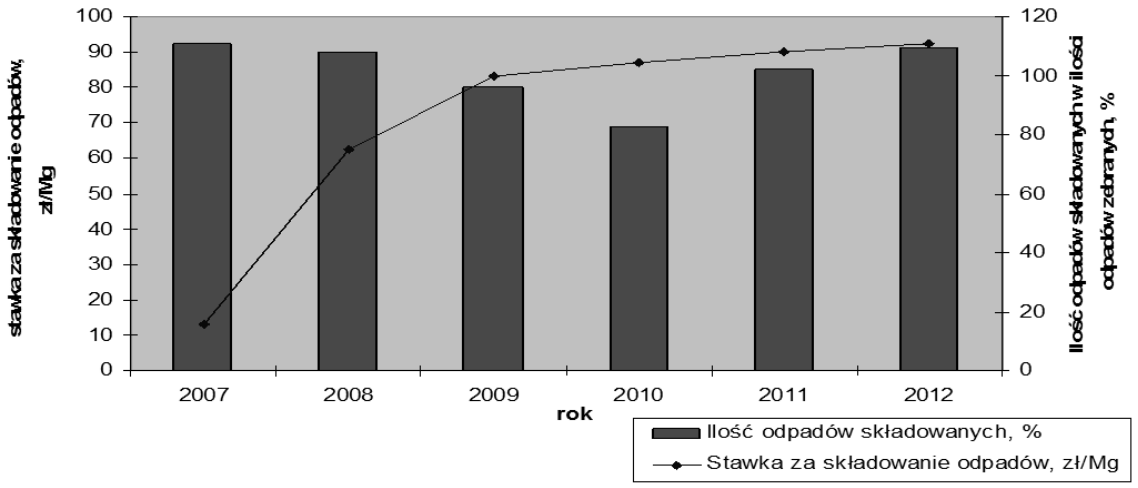
20.4 AKTY PRAWNE DETERMINUJĄCE ROZWÓJ ENERGETYCZNEGO ODZYSKU ODPADÓW

Z doświadczeń krajów europejskich wynika, że wprowadzenie opłat wraz z innymi zarządzeniami związanymi z gospodarką odpadami ma znaczący wpływ na zwiększenie stopnia recyklingu i odzysku odpadów oraz ograniczenie ilości odpadów kierowanych na składowiska [4, 29].

W Polsce jednym z czynników ekonomicznych ograniczających ilość składowanych odpadów, a tym samym stymulującym rozwój innych metod zagospodarowania odpadów, takich jak spalanie z odzyskiem energii czy recykling miało być wprowadzenie stawek za składowanie odpadów. Pierwsza polska ustawa ustalająca opłaty za składowaniem weszła w życie w dniu 1 stycznia 1998 r. Wzrost stawek z roku na rok miał być silnym instrumentem motywującym do redukcji odpadów na składowiska. Wysokość opłat za składowanie 1 Mg odpadów z ostatnich 7 lat to: 15,71 zł w 2007 r., ale 75 zł w 2008r., 100 zł w 2009r., 104,20 zł w 2010 r., 107,85 zł w 2011 r., 110,65 zł w 2012 rok [12]. Jednak mimo wzrostu stawek w dalszym ciągu obserwowany był wysoki udział składowanych odpadów (rys. 20.3) [6].

Istniejący problem miało rozwiązać Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 stycznia 2013 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu. Zgodnie z załącznikiem nr 4 do rozporządzenia z dniem 1 stycznia 2016 roku zakazuje się składowania odpadów: o cieple spalania powyżej

6 MJ/kg; stracie prażenia powyżej 8% s.m.; ogólnej zawartości węgla organicznego (TOC) powyżej 5% s.m [14].



Rys. 20.3 Korelacja między ilością składowanych odpadów wysokością opłat za składowanie w woj. śląskim w latach 2007-2012

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6, 12]

Kolejnym działaniem polskiego prawa dla pozyskana dużej masy odpadów surowcowych do recyklingu i procesów odzysku jest ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw [26]. Zgodnie z zapisem aktu prawnego z dniem 1 lipca 2013r. gmina przejmuje obowiązki w zakresie systemu gospodarki odpadami. Tym samym zobowiązana jest do opracowania sposobu zbiórki tak, aby 100% mieszkańców było objętych system gospodarki odpadami. Zgodnie z „Planem Gospodarki Odpadami dla województwa śląskiego 2014" ok. 90% mieszkańców miało podpisane umowy z gminą [10]. Za przejęcie obowiązków w zakresie gospodarowania odpadami komunalnymi gmina pobiera od właścicieli nieruchomości opłatę, w której planowane są koszta odbierania, transportu, zbierania, odzysku i unieszkodliwiania oraz koszta administracyjne. Rozwiązaniem dla zapewnienia selektywnej zbiórki odpadów komunalnych miało być wprowadzenie różnych stawek opłata za odbiór odpadów segregowanych a niesegregowanych. Przykładowo cennik opłat za usługi gospodarowania odpadami: MPGK Sp. z o.o. w Katowicach za odbiór niesegregowanych zmieszanych odpadów komunalnych pobiera opłatę 294 zł/1Mg, a za odpady ulegające biodegradacji (z ogrodów i parków) – 120 zł/ 1Mg; a Zakład Gospodarki Odpadami S.A. Bielsko-Biała za odbiór odpadów zmieszanych – 250 zł/1Mg a odpadów biodegradowalnych – 120 zł/1Mg [20, 24]. Wyniki efektów wprowadzenia nowej ustawy i systemów opłat będą widoczne w „Sprawozdaniu z realizacji Planu Gospodarki Odpadami w latach 2011-2013" – aktualnie opracowywanych.

Zainteresowanie energetyki spalaniem/współspalaniem odpadów komunalnych jest niewielkie, z uwagi na konieczność spełnienia dodatkowych wymogów prawnych w zakresie standardów emisyjnych, występujące zagrożenia technologiczne (zjawiska korozyjne, aglomeracji) i niestabilność składu [7, 27]. Sytuacja ta może ulec zmianie w momencie

implementacji przez polskie prawo Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/WE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (dyrektywa IED), ponieważ dopuszczalne wielkości emisji zawarte w IED odpowiadają wysokości standardów emisyjnych dla procesów współspalania odpadów [3]. Silnym bodźcem mogącym budzić zainteresowanie obiektów energetycznych odpadami jest również Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 października, 2011 r., które umożliwia zaliczenie części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów komunalnych do energii wytwarzanej w odnawialnych źródłach energii (OZE) [13]. Zakłady produkujące energię elektryczna z OZE, zgodnie z Prawem energetycznym, może starać się o koncesję na wytwarzanie i wydanie świadectwa pochodzenia przez Prezesa URE. Świadectwa Pochodzenia wydane przez Prezesa URE, w postaci Praw Majątkowych z nich wynikających, mogą być zbywane na Towarowej Giełdzie Energii, tym samym stanowić dodatkowe źródło przychodu dla producenta energii oraz gwarancję zakupu energii elektrycznej i ciepła (Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18/10/2012) [13, 22]. Dodatkowo na podstawie art. 30 ustawy z dnia 6 grudnia 2008 r. o podatku akcyzowym energia elektryczna wytwarzana z OZE jest zwolniona z akcyzy na podstawie dokumentu potwierdzającego umorzenie świadectwa pochodzenia energii.

20.5 KORZYŚCI I ZAGROŻENIA DLA ROZWOJU RYNKU PALIW Z ODPADÓW

Korzyści środowiskowe wynikające z termicznej destrukcji odpadów w istniejących obiektach energetycznego spalania paliw to przede wszystkim poprawa jakości lokalnego powietrza (niska emisja gazów toksycznych) oraz zmniejszenie ilości składowanych odpadów. Korzyści dla społeczeństwa to uniknięcie potrzeby budowy spalarni odpadów i kosztów z tym związanych oraz rozwój rynku pracy np.: osoby do rozliczanie projektów w ramach NFOŚiGW, osoby w kontroli jakości dostaw odpadów, zakłady realizujące spalanie/współspalanie zobowiązane są do zatrudnienia kierownika spalarni odpadów. Korzyści dla elektrowni i elektrociepłowni to możliwości wnioskowania o wsparcie finansowe dla projektów w zakresie OZE. Jednym z systemów finansowania jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, który w 2012 roku przeznaczył ok. 2,5 mln zł z funduszy europejskich na finansowanie przedsięwzięć związanych z odnawialnymi źródłami energii. Kolejnym jest Norweski Mechanizm Finansowania, który przykładowo w tym roku ogłosi nabór do Programu PL04 (2014) „Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii", wspierającego modernizację procesu spalania lub zamiana nośnika energii poprzez eliminacje spalania węgla [21].

Jednym z głównych zagrożeń dla zakładów energetycznych jest niestabilna jakość dostaw paliw z odpadów, na przykład przyjęcie od dostawcy odpadów niezgodnych z kartą przekazania odpadu i zawartą umową. Takie odpady mogą powodować występowanie niepożądanych i nieprzewidzianych zjawisk (aglomeracja, korozja) oraz straty finansowe (naprawa, remont urządzeń, postój produkcyjny z powodu awarii) – w tej sytuacji jednym rozwiązaniem jest systematyczna kontrola dostaw. Z kolei spalanie przez zakład odpadów o kodzie niezgodnym z ustaleniami w pozwoleniu zintegrowanym może skutkować cofnięciem koncesji na spalanie odpadów lub nałożenie kar pieniężnych. Równie niepokojący jest, obserwowany w ostatnich dwóch latach, problem niskich cen „zielonych certyfikatów", spowodowany zjawiskiem nadpodaży certyfikatów na rynku w stosunku do obowiązku ich

umarzania. Propozycją rozwiązania ma być wprowadzenie aukcyjnego systemu wsparcia, jednak jak wynika z doświadczeń innych krajów system ten nie sprawdza się m.in. z powodu zaniżania kosztów przez firmy, korupcję. Dodatkowo w projekcie ustawy o OZE w wersji 6.1 nie przewidziano zwolnienia od akcyzy na energię elektryczną instalacji, które zostaną objęte aukcyjnym system wsparcia [16].

PODSUMOWANIE

W świetle przedstawionych rozważań, badań literaturowych oraz analiz regulacji prawnych, a także bilansu odpadów komunalnych i istniejącej infrastruktury energetycznego spalania paliw na Śląsku można stwierdzić, że:

- aktualnie priorytetem staje się znalezienie innych niż składowanie metod zagospodarowania odpadów o potencjale energetycznym;
- najkorzystniejszym rozwiązaniem dla odpadów o cieple spalania powyżej 6 MJ/kg wydaje się być ich termiczna destrukcja;
- udział energetyki w zagospodarowaniu odpadów jest niewielki, m.in. z uwagi na niestabilną sytuację prawną, wynikającą z przedłużających się prac nad trójpakiem energetycznym, a szczególnie ustawą OZE i propozycją systemów wsparcia dla rynku energetycznego do rozwoju i inwestowania w procesy spalania/współspalania odpadów;
- istotnym problemem ograniczającym spalanie odpadów komunalnych w kotłach energetycznych są zagrożenia technologiczne, które w głównej mierze wynikają z właściwości fizykochemicznych spalanych odpadów. Odpowiedzią na występujące zagrożenia technologiczne jest opracowanie receptur paliw (standaryzacja paliw). Właściwa kompozycja ilościowo-jakościowa pozwoli na zminimalizowanie niebezpieczeństwa wystąpienia zjawisk niepożądanych i zapewniania stabilnego procesu spalania [11].

LITERATURA

1. „Katalog elektrowni i elektrociepłowni zawodowych stan na 31.12.2012”. Wyd. Agencja Rynku Energii
2. „Raport roczny 2012”. Tauron Polska Energia
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/WE z dnia 24 listopada 2010r. w sprawie emisji przemysłowych (dyrektywa IED)
4. Fischer Ch., Lehner M. and Lindsay McKinnon: “Overview of the use of landfill taxes in Europe”. Raport ETC/SCP Working Paper No 1/2012
5. Gajdzik B.: „Urbanizacja w zrównoważonym rozwoju województwa śląskiego”. JEcolHealth, vol. 14, nr 5, s. 221-226
6. Główny Urząd Statystyczny – Baza Danych Lokalnych.
7. Kotlicki T., Wawszczak A.: “Spalanie odpadów w kotłach energetycznych”. Górnictwo i Geoinżynieria, r. 35, z.3, s.155-163, 2011
8. Kuslyaykin D.: “Exploratory Study of Waste. Generation and Waste. Minimization in Sweden”. Uppsala University, 2013

9. Niesler J., Nadziakiewicz J.: ”Ocena możliwości współspalania odpadów komunalnych i osadów ściekowych w aglomeracji”. Piece Przemysłowe & Kotły, tom 9-10, s. 29-41, 2013
10. Plan Gospodarki Odpadami dla Województwa Śląskiego 2014
11. Praca zbiorowa. Pod redakcją B. Białecka: „Paliwa alternatywne. Warunki energetycznego wykorzystania w elektrociepłowniach”. Główny Instytut Górnictwa, Katowice, 2006
12. Rozporządzenia w sprawie opłat za składowanie odpadów w latach 2003-2013
13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 października 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii
14. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 stycznia 2013 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu
15. Strona internetowa firmy RAFAKO (z dnia 12 marzec 2014)
16. Strona internetowa: http://energetyka.wnp.pl/zielona-energia-z-aukcji-moze-byc-obciazona-akcyza,217564_1_0_0.html (z dnia 2/04/2014)
17. Strona internetowa: http://polska.edf.com (z dnia 26marzec 2014)
18. Strona internetowa: http://www.are.waw.pl/ (z dnia 12 marzec 2014)
19. Strona internetowa: http://www.cire.pl (z dnia 12 marzec 2014)
20. Strona internetowa: http://www.mpgk.com.pl (z dnia 31/03/2014)
21. Strona internetowa: http://www.nfosigw.gov.pl (z dnia 2/04/2014)
22. Strona internetowa: http://www.oze.pl (z dnia 2/04/2014)
23. Strona internetowa: http://www.tauron-pe.pl (z dnia 12 marzec 2014)
24. Strona internetowa: http://www.zgo.bielsko.pl (z dnia 31/03/2014)
25. Tałałaj I.A.: „Standard życia mieszkańców województwa podlaskiego a ilość generowanych przez nich odpadów komunalnych”. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. Nr 3/I/2012, s. 201-211
26. Ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw
27. Wasilewski R., Tora B.,: „Zastosowanie paliw wtórnych w energetyce”. Materiały z II Ogólnopolskiej Konferencji Szkoleniowej „Paliwa z odpadów. Rynek odpadów jako rynek z energii”, 30/05.01/06/2012. Chorzów
28. Wasilewski R.: „Paliwa z odpadów dla energetyki. Węgiel a odpady – analiza porównawcza”. Materiały z II Ogólnopolskiej Konferencji Szkoleniowej „Paliwa z odpadów. Rynek odpadów jako rynek z energii”, 30/05.01/06/2012. Chorzów
29. Wowkonowicz P., Bojanowicz-Bablok A.: „Skuteczność podatków za składowanie odpadów komunalnych – doświadczenia krajów UE”. Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych, Nr.53, 2012

OCENA POTENCJAŁU PRODUKCJI I TERMICZNEJ DESTRUKCJI PALIW Z ODPADÓW W WARUNKACH ŚLĄSKA

Streszczenie: *Celem artykułu było określenie potencjału ilościowego i energetyczny odpadów komunalnych w województwie śląskim do produkcji paliw dla elektrowni i elektrociepłowni zawodowych. Szczególną uwagę zwrócono na aspekty finansowe, prawne i technologiczne zarówno systemu gospodarki odpadami w Polsce oraz rozwój technologii spalania odpadów w procesie produkcji energii elektrycznej i ciepła. Przeprowadzona analiza korelacji wykazała silną dodatnią zależność między ilością wytwarzanych odpadów a procesem urbanizacji.*

Słowa kluczowe: *odpady komunalne, produkcja energii, analiza korelacji, paliwo z odpadów, akta prawne*

ASSESSMENT THE POTENTIAL OF PRODUCTION AND THERMAL DESTRUCTION OF FUELS FROM WASTE IN SILESIA

Abstract: *The purpose of the article was to assess the quantity and energy potential of municipal solid waste in the province of Silesia for production of fuels for power plant. Special attention was paid to the financial, legal and technological aspects of both the waste management system in Poland and the development of technology of waste incineration in processes of electricity and heat production. The analysis of correlation showed a strong positive correlation between the amount of waste generated and the process of urbanization.*

Key words: *municipal wastes, energy production, correlation analysis, fuel from waste, regulations*,

mgr inż. Karolina WOJTACHA-RYCHTER, prof. dr hab. inż. Barbara BIAŁECKA
Główny Instytut Górnictwa
Pl. Gwarków 1, 40-166 Katowice
e-mail: b.bialecka@gig.eu

21

PRZYGOTOWANIE URZĘDU MIEJSKIEGO DO POTRZEB OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH NA PRZYKŁADZIE CHORZOWA

21.1 WPROWADZENIE

Osoby niepełnosprawne funkcjonują w społeczeństwie wraz z osobami pełnosprawnymi dlatego wszystkie obiekty użyteczności publicznej powinny być budowane z myślą o potrzebach wszystkich osób zarówno sprawnych, jak i osób niepełnosprawnych. Odpowiednio zaprojektowane instytucje użyteczności publicznej będą mogły zapewnić bezpieczeństwo i samodzielność osobom z różnego rodzaju upośledzeniem [2].

Ważnym jest to by przed każdą instytucją znajdowała się odpowiednia ilość miejsc dla osób niepełnosprawnych, wejścia do budynków użyteczności publicznej powinny być wyłożone płytkami z fakturą o podłużnych paskach, w ten sposób oznacza się trasy bezpieczne. Korytarze powinny posiadać odpowiednią szerokość, krawędzie pierwszego i ostatniego stopnia schodów muszą być odpowiednio oznaczone, pomieszczenia sanitarne w obiektach użyteczności publicznej powinny być dostosowane dla osób z ograniczeniami ruchowymi a dla osób niedowidzących ściany powinny być w kontrastowych kolorach [3]. W windach powinny być efekty dźwiękowe informujące na którym piętrze znajduje się aktualnie winda. Wszystkie te wyżej opisane udogodnienia znaczącą ułatwiają funkcjonowanie osób niepełnosprawnych w codziennym życiu i umożliwiają im samodzielne załatwianie wielu spraw w instytucjach użyteczności publicznej [4, 7]. W niniejszym artykule zostanie dokonana ocena barier architektonicznych na jakie napotykają osoby niepełnosprawne w urzędzie miejskim w Chorzowie.

21.2 RODZAJE BARIER DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

Słowo bariera pochodzi z francuskiego (barriere) i oznacza przeszkodę. Bariery dla osób niepełnosprawnych to wszelkie przeszkody, ograniczenia, na które napotykają w codziennym życiu. To wszystkie ograniczenia, jakie powodują mniejszą samodzielność osób niepełnosprawnych [8, 10]. Osoby niepełnosprawne stanowią grupę w społeczeństwie, która jest bardzo zróżnicowana pod względem rodzaju i stopnia niepełnosprawności, z tego względu różne bariery bardziej lub mniej ograniczają osoby niepełnosprawne. Wśród barier – ograniczeń mających wpływ na funkcjonowanie osób niepełnosprawnych wyróżniamy bariery: naturalne, ekonomiczne, fizyczne, edukacyjne, bariery związane z zatrudnieniem, bariery infrastrukturalne, materialne oraz mentalne i psychologiczne [8].

Bariery naturalne związane są z brakiem możliwości zdobycia pewnych umiejętności i

wiedzy związane to jest z upośledzeniem umysłowym. Bariery diagnostyczne występują wtedy gdy jest trudno jednoznacznie stwierdzić z jakim rodzajem dysfunkcji mamy do czynienia, bądź w przypadku kiedy została postawiana zła diagnoza. Pierwszy przypadek związany jest z chorobami o podłożu genetycznym, zaś drugi przypadek z ciężkimi porażeniami, gdzie oprócz tego występuje głębokie upośledzenie uniemożliwiające kontakt z otoczeniem, wówczas utrudnione jest postawienie trafnej diagnozy [8]. Bariery edukacyjne problem ten dotyczy w szczególności dzieci i młodzieży, związane to jest z obowiązkiem podjęcia nauki w szkole. Dzieci i młodzież o obniżonej sprawności intelektualnej są kierowane do właściwiej placówki edukacyjnej a w momencie kiedy niesprawność pozwala na naukę w szkole kierowane są takie osoby do klas integracyjnych [8].

Bariery ekonomiczne to jedne z grupy barier społecznych osób niepełnosprawnych nazywane są także finansowymi. Ze względu na swoją specyfikę są one najczęściej spotykana przeszkodą w życiu osób niepełnosprawnych. Osoby niepełnosprawne bardzo często borykają się z problemami finansowymi związanymi często z kosztami rehabilitacji, leczenia. Dla osób niepełnosprawnych z różnym stopniem niepełnosprawności bardzo ciężko jest znaleźć pracę to kolejny czynnik mający wpływ na ich trudna sytuację finansową [5].

Bariery mentalne i psychologiczne wiążą się z brakiem akceptacji przez osoby niepełnosprawne swojej niepełnosprawności, z mniejszą samooceną. Wśród tych barier wyróżniamy bariery endogeniczne związane są z bardzo silnymi emocjami, które uniemożliwiają prawidłowe funkcjonowanie. W tym przypadku osoby niepełnosprawne posiadają bardzo silne poczucie bezsilności i wiary w siebie. Drugi rodzaj barier to mentalne związane z brakiem akceptacji otoczenia i występowaniem negatywnych reakcji. Tego typu bariery powodują wśród osób niepełnosprawnych izolacje od otoczenia i zaburzają proces integracji ze społeczeństwem [8].

Bariery związane z zatrudnieniem ściśle wiążą się z wcześniej omówionymi barierami ekonomicznymi czyli złą sytuacją ekonomiczna osób niepełnosprawnych. Jako pierwszy czynnik wpływający na kłopoty z zatrudnieniem osób niepełnosprawnych to niechęć pracodawców do zatrudniania, kolejny czynnik to mała ilość zakładów pracy chronionej oraz mniejsza płaca w stosunku do osób sprawnych zatrudnionych na tym samym stanowisku pracy [8].

Bariery infrastrukturalne to takie które bezpośrednio wpływają na życie i funkcjonowanie osób niepełnosprawnych. Osoby niepełnosprawne z niskim i średnim stopniem niepełnosprawności muszą „załatwiać określone sprawy urzędowe" dlatego istotnym jest aby wszystkie placówki użyteczności publicznej były przystosowane do osób niepełnosprawnych.

Brak udogodnień dla osób niepełnosprawnych związane może być z rozmieszczeniem infrastruktury społecznej i technicznej w otoczeniu [6, 8]. Większość osób niepełnosprawnych musi korzystać z urzędów miejskich dlatego istotnych jest aby te placówki posiadały odpowiednie udogodnienie, w postaci miejsc parkingowych dla osób niepełnosprawnych bezpośrednio przed wejściem do urzędów. Dostosowanie toalet do potrzeb osób niepełnosprawnych. Podobne udogodnienie powinny znajdować się także w innych placówkach nap: teatrach, muzeach, kinach, szpitalach, przychodniach, sklepach itp. [8, 9].

21.3 BARIERY ARCHITEKTONICZNE W URZĘDZIE – ANALIZA

21.3.1 Miejsca parkingowe i przestrzeń przed urzędem

W kierunku wejścia do UM prowadzi wygodny i szeroki chodnik przebiegający wzdłuż wewnętrznej i ślepej ulicy dojazdowej do urzędu. Wzdłuż tej ulicy prostopadle do chodnika zlokalizowane są miejsca parkingowe dla samochodów straży miejskiej, pracowników urzędu oraz jedno dla osób niepełnosprawnych oznaczone kopertą na jezdni oraz znakiem pionowym (rys. 21.1).

Rys. 21.1 Miejsce dla niepełnosprawnych

Pozostałe miejsca parkingowe przy tej ulicy, jak i całym centrum Chorzowa są, miejscami parkingowymi płatnymi w godzinach od 8-16. Krawężniki przy ulicy pod urzędem, gdzie parkuje się samochody w tym pojazdy osób niepełnosprawnych, są wysokie i stanowią poważne utrudnienie dla osób niepełnosprawnych zarówno ruchowo jak i wzrokowo i aby pokonać tą przeszkodę konieczna jest pomoc osób trzecich. Przestrzeń przed wejściem do budynku jest uporządkowana, a liczba elementów natury estetycznej mająca wpływ na bezpieczeństwo osób niepełnosprawnych ograniczona.

21.3.2 Wejście do urzędu

Do wejścia do urzędu wiodą dwa schodki oraz z prawej strony wejścia z chodnika betonowa pochylnia z poręczą tylko z jednej strony, która umożliwia dostanie się do urzędu nawet osoba będącym na wózku inwalidzkim (rys. 21.2).

Rys. 21.2 Wejście dla niepełnosprawnych

Wejście do urzędu stanowią szerokie elektrycznie rozsuwane drzwi, co w sposób znaczący ułatwia wejście osoba z niepełnosprawnością czy to ruchową czy też wzrokową. Pomimo że drzwi wykonane są z przeźroczystych materiałów, to znajdują się na nim czerwone strzałki, które nie tylko pokazują kierunek poruszania się drzwi, ale również stanowią element, który odznacza je na tle otoczenia.

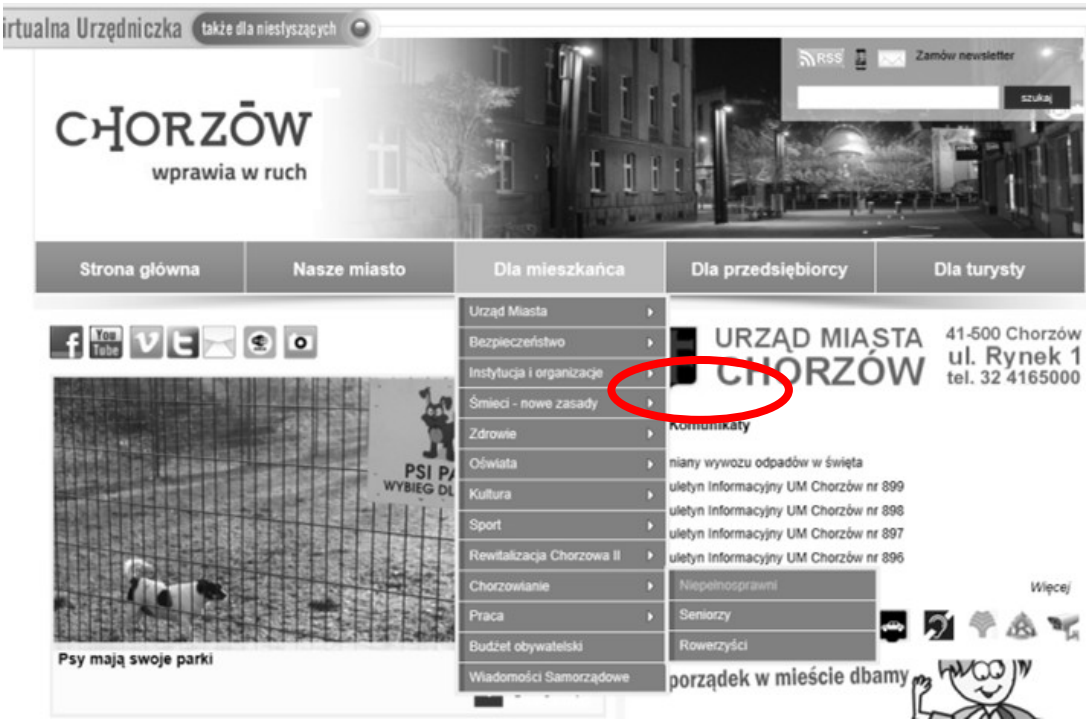
21.3.3 Informacja w urzędzie

Tablica informacyjna dla petentów dostępna jest po wejściu do dość obszernej sali znajdującej się bezpośrednio za drzwiami wejściowymi. Tablica jest duża lecz powieszona wysoko i osoba z problemami wzrokowymi może mieć problemy z jej odczytaniem. Naprzeciw wejścia znajduje się punkt informacyjny dla petentów urzędu, w którym często brak jest osoby do udzielania niezbędnych informacji. Na środku sali wejściowej znajduje się wygodna kanapa służąca dla petentów oczekujących na załatwienie sprawy lub gdyby się źle poczuli. Brak jest tabliczek informujących gdzie należy się udać kierując się załatwieniem jakiejś sprawy w urzędzie, zwłaszcza że można się udać w kierunku dwóch korytarzy, na schody lub jechać windą. Informacje o przeznaczeniu poszczególnych pokoi w urzędzie wywieszone są obok drzwi na przeszklonych tabliczkach, które są wystarczająco duże i czytelne. Jednak osoba niewidoma w żaden sposób nie jest w stanie się dowiedzieć samodzielnie pod jakim biurem lub wydziałem się znajduje, gdyż brak jakichkolwiek piktogramów w systemie braila umożliwiających osobom niewidomym orientację w rozmieszczeniu wydziałów w urzędzie.

Na ulotce, która jest dostępna w urzędzie oraz na stronie internetowej można się dowiedzieć że urząd zatrudnia osobę znającą język migowy i która umożliwiająca komunikowanie się z osobami głuchoniemymi, jak również z niewidomymi lecz trzeba co najmniej trzy dni przed planowaną wizytą w urzędzie zgłosić ten fakt. Jest to bardzo niekorzystne z punktu widzenia osób niepełnosprawnej, której trzeba zagwarantować korzystanie z usług urzędu w takim samym stopniu co osobom zdrowym.

Informacji na oficjalnej stronie urzędu dotyczących niepełnosprawnych także nie znajdziemy. Jest co prawda taka zakładka w bloku informacje dla mieszkańca i podgrupie Chorzowianie, lecz po jej kliknięciu nie się nie otwiera (rys. 21.3).

Jedyną informację dla osób niepełnosprawnych znajdziemy na stronie Biuletynu Informacji Publicznej Chorzowa (BIP), gdzie jest link o nazwie „informacja dla osób głuchoniemych” i po jej kliknięciu dowiemy się, że w Urzędzie Miasta w Chorzowie pomoc w załatwieniu sprawy może otrzymać każda osoba głuchoniema, która zgłosi potrzebę pomocy tłumacza migowego co najmniej 3 dni robocze przed tym zdarzeniem z wyłączeniem sytuacji nagłych. Przy wejściu do Urzędu Miasta w Chorzowie została umieszczona plansza z charakterystycznym piktogramem i najważniejszymi informacjami, w którym pokoju i na którym piętrze pracuje osoba, która posługuje się językiem migowym. W zgłoszeniu trzeba wskazać rodzaj sprawy jaką chcemy załatwić w Urzędzie. Niewygodnym z punktu widzenia osoby niepełnosprawnej jest konieczność zgłaszania z 3 dniowym wyprzedzeniem potrzeby załatwienia czegoś w urzędzie, taka niedogodność nie dotyczy osób zdrowych. Ponadto z nie wytłumaczalnych względów w Chorzowskim Urzędzie te zgłoszenia przyjmuje pracownik Biura Konserwatora Zabytków.



Rys. 21.3 Strona internetowa urzędu

Źródło: http://www.chorzow.eu/

21.3.4 Toaleta w urzędzie

W budynku, na kondygnacjach dostępnych dla osób niepełnosprawnych, co najmniej jedno z ogólnodostępnych pomieszczeń higienicznosanitarnych powinno być przystosowane dla tych osób przez:

- zapewnienie przestrzeni manewrowej o wymiarach co najmniej 1,5 x 1,5 m,
- stosowanie w tych pomieszczeniach i na trasie dojazdu do nich drzwi bez progów,
- zainstalowanie odpowiednio przystosowanej, co najmniej jednej miski ustępowej i umywalki,
- zainstalowanie uchwytów ułatwiających korzystanie z urządzeń higienicznosanitarnych.

Rys. 21.4 Toaleta na 4 piętrze

Na każdym piętrze chorzowskiego urzędu są toalety, niemniej jednak tylko na piętrze 4 toaleta w pełni odpowiadała wymaganiom przepisów dotyczących niepełnosprawnych. Zdjęcia (rys. 21.4), prezentują toalety na 4 piętrze Urzędu Miejskiego. Na parterze w ogóle toaleta nie była przystosowana dla korzystania przez niepełnosprawnych. Na drugim i trzecim piętrze z nieznanych przyczyn kabina oznaczona dla niepełnosprawnych była zamknięta. Toaleta na parterze została przedstawiona na rys. 21.5.

Rys. 21.5 Toaleta na parterze

21.3.5 Winda w urzędzie

Co najmniej jeden z dźwigów służących komunikacji ogólnej w Urzędu Miejskiego z pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi powinien być przystosowany do przewozu osób niepełnosprawnych. Dostęp do dźwigu powinien być zapewniony z każdej kondygnacji użytkowej. Nie dotyczy to kondygnacji nadbudowanej lub powstałej w wyniku adaptacji strychu na cele użytkowe. Odległość pomiędzy zamkniętymi drzwiami przystankowymi dźwigu a przeciwległą ścianą lub inną przegrodą powinna wynosić co najmniej dla dźwigów osobowych – 1,6 m.

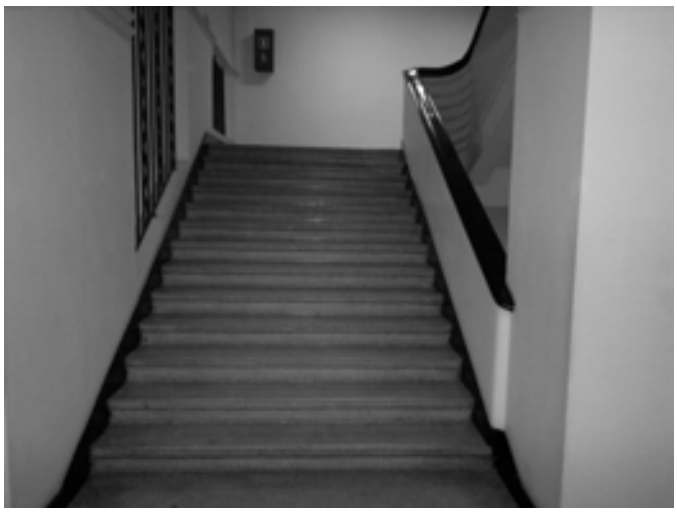
Rys. 21.6 Winda w urzędzie

Winda w urzędzie nie jest w pełni przystosowana do transportu osób niepełnosprawnych w urzędzie. Jest to spowodowane zbyt wąskimi drzwiami wejściowymi

do windy, które w świetle posiadają przejście na 80 cm, co uniemożliwia wjechanie do niej standardowym wózkiem inwalidzkim, a nawet gdyby ktoś posiadał wózek inwalidzki węższy niż 80cm szerokości to do windy nie wsiądzie z nim towarzysząca mu osoba. W windzie znajdują się na jej obwodzie poręcze ułatwiające osobie z lekką niepełnosprawnością ruchową stabilne stanie w trakcie transportu windą (rys. 21.6). Winda wyposażona jest w system głośnego oznajmiania pasażerom na którym piętrze się znajduje i jakie wydziały się na danym piętrze znajdują, lecz jest to komunikowane w języku śląskim. Pomimo tego że urząd miasta Chorzowa jest w centrum Śląska, to informacja w windzie powinna być komunikowana w języku zrozumiałym dla wszystkich Polaków.

21.3.6 Schody w urzędzie

W urzędzie oprócz windy, nie w pełni przystosowanej do przewożenia niepełnosprawnych na poszczególne kondygnacje prowadza szerokie schody. Schody te jednak nie są wyposażone w wymagane dla niepełnosprawnych poręcze po obydwóch stronach schodów. Z jednej strony znajduje się dość gruby murek zakończony na półokrągło i pomalowany na czarny kolor. Murek ten jednak w żaden sposób nie umożliwia osobie niepełnosprawnej bezpieczne podtrzymanie się w przypadku utraty równowagi, jak również zapobieżenie jej utraceniu (rys. 21.7).



Rys. 21.7 Schody w urzędzie

Jest to niezmiernie ważne w przypadku osób z niepełnosprawnością ruchową. Ponadto poręcze dla niepełnosprawnych powinny być wydłużone o 30 cm poza długość schodów i zakończyć w sposób zapewniający bezpieczne użytkowanie. Schody posiadają także wyraźne ślady zużycia krawędzi i biorąc pod uwagę fakt że są też wykonane z materiałów dość śliskich to można stwierdzić, że stanowią niebezpieczeństwo dla osób zdrowych a co dopiero dla osób z niepełnosprawnością ruchową.

21.3.7 Wnętrze urzędu

Korytarze Urzędu Miejskiego są szerokie, w wejściach do poszczególnych pokoi jak również na korytarzach brak jest progów utrudniających poruszanie się osoba

niepełnosprawnym. Nie mniej jednak posadzka wykonana jest z dość śliskiego materiału i w punktach niebezpiecznych takich jak np. schody nie jest wyłożona materiałem antypoślizgowym. Brak jest w Urzędzie potrzebnych z punktu widzenia osób niewidomych i niedowidzących specjalnych systemów ostrzegania o zbliżaniu się do krawędzi schodów lub innych utrudnień w poruszaniu.

21.3.8 Ocena barier architektonicznych przez osoby niepełnosprawne

Podczas prowadzonych badań przeanalizowano również w jaki sposób bariery architektoniczne są oceniane przez osoby niepełnosprawne korzystające z usług Urzędu Miejskiego w Chorzowie. Badania przeprowadzono na próbie 60 osób niepełnosprawnych. W procesie badawczym uwzględniono 23 zmienne dotyczące różnego rodzaju barier architektonicznych:

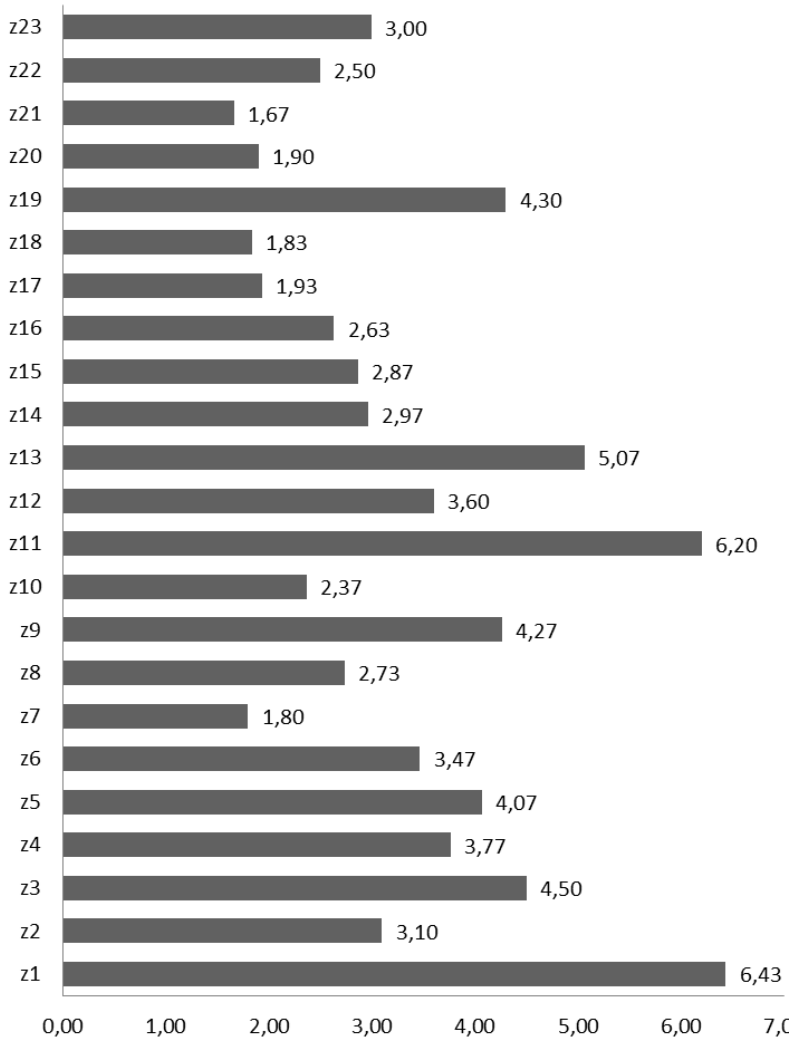
- Z1 – lokalizacja urzędu (łatwość dotarcia),
- Z2 – odpowiednia liczba miejsc parkingowych,
- Z3 - miejsca parkingowe dla niepełnosprawnych blisko wejścia urzędu,
- Z4 – wyraźne oznakowanie miejsc parkingowych dla niepełnosprawnych,
- Z5 – pilnowanie, aby osoby nieuprawnione nie zajmowały miejsc dla niepełnosprawnych,
- Z6 – udogodnienia dla osób niepełnosprawnych w urzędzie,
- Z7 – windy przystosowane dla osób niepełnosprawnych,
- Z8 – toalety przystosowane dla osób niepełnosprawnych,
- Z9 – poręcze przy schodach,
- Z10 – system pochylni i podjazdów dla osób niepełnosprawnych,
- Z11 – drzwi maja szerokość umożliwiającą wjazd wózkiem inwalidzkim,
- Z12 – antypoślizgowa podłoga,
- Z13 – wyrównany poziom progów i posadzek,
- Z14 – nawierzchnia i krawężniki w okolicy urzędu dostosowane dla osób niepełnosprawnych,
- Z15 – strona internetowa zawiera informacje dla osób niepełnosprawnych,
- Z16 – strona internetowa czytelna dla osób z niepełnosprawnością wzrokową,
- Z17 – urzędnicy zwracają się do osób z dysfunkcją słuchu przy pomocy odpowiedniego urządzenia,
- Z18 – urzędnicy rozmawiają z osobą niedosłyszącą w osobnym pomieszczeniu,
- Z19 – w urzędzie znajduje się pracownik znający język migowy,
- Z20 – urzędnicy potrafią obsługiwać klientów z psem asystującym,
- Z21 – urząd jest wyposażony w specjalne ramki umożliwiające złożenie podpisu pod dokumentem,
- Z22 – osobie niedowidzącej umożliwia się obecność osoby zaufanej, która zapozna ją z treścią podpisywanych dokumentów,
- Z23 – urząd miejski nie zawiera barier architektonicznych utrudniających poruszanie się osoby niepełnosprawnej ruchowo.

Pomiar jakości postrzeganej był wykonany w 7 stopniowej skali. Do analizy wyników

posłużono się następującą oceną lingwistyczną:

- ponad 6 – bardzo dobrze
- < 5-6 – dobrze,
- < 4-5 – średnio,
- < 3-4 – słabo,
- Poniżej 3 – bardzo słabo.

Wyniki badań dotyczące Chorzowa zestawiono na rys. 21.8. Ankietowane osoby niepełnosprawne bardzo wysoko oceniły lokalizację urzędu (ocena 6,43) oraz wykładzinę antypoślizgową w urzędzie (ocena 6,20). Na uwagę zasługuje fakt, iż wiele zmiennych oceniono bardzo nisko, nawet na poziomie poniżej 2 (5 zmiennych).



Rys. 21.8 Ocena barier architektonicznych w Urzędzie Miejskim w Chorzowie z perspektywy osób niepełnosprawnych

Do najgorzej ocenianych kwestii należą:

- przystosowanie windy do potrzeb osób niepełnosprawnych (ocena 1,8);
- zawartość strony internetowej urzędu miejskiego z punktu widzenia informacji

potrzebnych osobom niepełnosprawnym (ocena 1,93);
- czytelność strony internetowej urzędu dla osób z dysfunkcja wzroku (ocena 1,83);
- umiejętność obsługi osób z psem asystującym (ocena 1,9);
- wyposażenie urzędu w ramki umożliwiające złożenie podpisu pod dokumentem (ocena 1,67).

PODSUMOWANIE

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić że najlepiej osoby niepełnosprawne oceniły tylko dwa czynniki:
- Lokalizacje urzędu miejskiego.
- Wyłożenie maty antypoślizgowej w urzędzie

Najgorzej natomiast przez osoby niepełnosprawne ocenione zostały:
- Przystosowanie wind do potrzeb osób niepełnosprawnych.
- Zawartość strony internetowej urzędu miejskiego z punktu widzenia osób niepełnosprawnych.
- Czytelność strony internetowej dla osób z dysfunkcja wzroku.
- Umiejętność obsługi osób z psem asystującym.

Na podstawie przedstawionych wyników badan można powiedzieć, iż urząd miejski w Chorzowie jest mało przyjazny dla osób niepełnosprawnych. W placówce tej należy w pierwszej kolejności poprawić aspekty związane z przystosowaniem wind do potrzeb osób niepełnosprawnych oraz poprawę strony internetowej tak aby stała się użyteczna dla osób niepełnosprawnych z różnymi dysfunkcjami.

LITERATURA

1. Budny J.: Dostosowanie budynków użyteczności publicznej – teoria i narzędzia. Stowarzyszenie Przyjaciół Integracji. Warszawa 2009.
2. Ganczar M.: Informatyzacja Administracji Publicznej; nowa jakość usług publicznych dla obywateli i przedsiębiorców. Wydawnictwo CeDeWu Sp. z.o.o., Warszawa 2009.
3. Garbat M.: Środowisko fizyczne i społeczne osób niepełnosprawnych [w] Niepełnosprawność i Rehabilitacja 1/2003.
4. Jakość życia osób niepełnosprawnych i nieprzystosowanych społecznie. Red. Palak Z.: Wydawnictwo Marii Curie-Skłodowskiej. Lublin 2009.
5. Jasiak A.: Swersda D.: Ergonomia osób niepełnosprawnych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2005.
6. Kaleta P., Żurakowski Z.: Wpływ barier architektonicznych na możliwość kształtowania się osób niepełnosprawnych ruchowo w Zabrzu. Zeszyty Naukowe Politechnik Śląskiej. Seria Organizacja i Zarządzanie z. 63a. 2012.
7. Paszkowicz M. A., Garbat M.: Bariery rozwoju kapitału ludzkiego osób niepełnosprawnych [w:] M.G. Woźniak (red.) Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy. Kapitał ludzki i intelektualny część 2. Redakcja naukowa, Rzeszów, Wydawnictwo. UR, 2005.
8. Wartacz R., Szrek A.: Alternatywne rozwiązania barier infrastrukturalnych w obiektach

użyteczności publicznej. Aktualne problemy Biomechaniki, nr 6/2012.
9. Wolniak R., Skotnicka-Zasadzień B.: Problematyka czynników jakości obsługi klienta niepełnosprawnego. w: Dojrzałość w odniesieniu do klienta i sfery usług. Red. E. Skrzypek. Lublin: Katedra Zarządzania Jakością i Wiedzą. Wydział Ekonomiczny. Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, 2013.
10. Wolniak R., Skotnicka-Zasadzień B.: Badania w zakresie identyfikacji potrzeb i oceny barier w dostępie do usług publicznych i rozwoju osób z niepełnosprawnością. Analiza poziomu jakości obsługi klienta niepełnosprawnego – wyniki badań ankietowych w: Kształtowanie przestrzeni publicznej z uwzględnieniem potrzeb osób z niepełnosprawnością. Monografia. Pod red. Joanny Bartnickiej. Gliwice: Wydaw. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2011.

PRZYGOTOWANIE URZĘDU MIEJSKIEGO DO POTRZEB OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH NA PRZYKŁADZIE CHORZOWA

Streszczenie: *W artykule przedstawiono problematykę barier architektonicznych dla osób niepełnosprawnych w urzędzie miejskim w mieście Chorzów. Analiza polegała na ocenie przez osoby niepełnosprawne barier architektonicznych, na które napotykają w trakcie korzystania z usług urzędu miejskiego. Badania zostały przeprowadzone na próbie 60 osób. Na podstawie przeprowadzonej analizy można stwierdzić, że według osób niepełnosprawnych do rzeczy, które należy poprawić w pierwszej kolejności należą: brak dostosowania win do osób niepełnosprawnych, problemy ze znalezieniem właściwych informacji na stronie internetowej. Osoby niepełnosprawne, które brały udział w analizie uważają, iż urząd miejski w Chorzowie jest mało przyjazny.*

Słowa kluczowe: *niepełnosprawni, jakość życia, bariery architektoniczne, przestrzeń publiczna*

PREPARATION OF THE MUNICIPALITY TO THE NEEDS OF PEOPLE WITH DISABILITIES ON THE EXAMPLE OF CHORZÓW

Abstract: *In the article there is a presentation of the issues of architectural barriers for people with disabilities in the city office in Chorzów. The analysis was based on an assessment by persons with disabilities of architectural barriers encountered during the use of the services of the municipality. The research was conducted on a sample of 60 people. Based on the analysis it can be concluded that, according to people with disabilities the things that need to be improved in the first place include: failure to adapt elevators to people with disabilities, and problems with finding the right information on the website. Persons with disabilities who participated in the analysis believe that the town hall in Chorzów is hardly friendly.*

Key words: *disability, quality of life, architectural barriers, public space*

dr hab. inż. Radosław WOLNIAK prof. nzw. w Pol. Śl., dr inż. Bożena SKOTNICKA-ZASADZIEŃ
Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: radosław.wolniak@polsl.pl; bozena.skotnicka-zasadzien@polsl.pl

22

EKONOMICZNE I EKOLOGICZNE SKUTKI ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW BUDOWLANYCH W KONTEKŚCIE ROZWOJU ZRÓWNOWAŻONEGO

22.1 WPROWADZENIE

Budownictwo jako jedna z dziedzin działalności człowieka, polega na wznoszeniu obiektów mieszkalnych w celu zaspokojenia podstawowych potrzeb mieszkaniowych społeczeństwa oraz obiektów infrastruktury i użyteczności publicznej. Inwestycje te w bardzo dużym stopniu korzystają z odnawialnych i nieodnawialnych zasobów surowcowych w trakcie ich realizacji (np.: kruszywa naturalne, metale, drewno i materiały drewnopochodne, tworzywa sztuczne, woda, energia pierwotna i wtórna, papier), jak również podczas ich użytkowania (konserwacja i remonty związane z odnową lub przebudową, rewitalizacją obiektów). Odpady budowlane powstają w trakcie całego cyklu życia inwestycji, czyli od momentu rozpoczęcia budowy obiektu, poprzez okres jego eksploatacji (użytkowania), po moment likwidacji lub inaczej wyburzenia (rozbiórki). Odpady te stanowią duży problem w naszym kraju, głównie z uwagi na coroczny wzrost ich ilości. Wazne jest więc wdrażanie, w jak największym zakresie, elementów recyklingu tej grupy odpadów.

W ostatnich latach budownictwo przechodzi swoistego rodzaju transformację za sprawą popularyzacji myślenia w kategoriach całego cyklu życia (*LCT – Life Cycle Thinking*) i wdrażania w tę dziedzinę gospodarki idei rozwoju zrównoważonego. **Zrównoważone budownictwo** polega na projektowaniu, wznoszeniu, użytkowaniu oraz rozebraniu obiektu budowlanego w sposób zgodny z zasadę 4R [3, 33]:

1) Reduce (zmniejszenie) – mniejsze zużycie zasobów naturalnych i energii, materiałów budowlanych do wzniesienia inwestycji budowlanej;
2) Reuse (ponowne użycie) – ponowne użycie materiałów konstrukcyjnych tam, gdzie jest to możliwe;
3) Recycle (recykling) – odzysk i recykling materiałów wykorzystywanych przy wznoszeniu budynku oraz projektowanie z myślą o odzysku;
4) Renewable (odnowienie) – wykonanie komponentów budowlanych z surowców odnawialnych oraz wykorzystanie energii pochodzącej z zasobów naturalnych, ale w głównej mierze z nośników odnawialnych.

Wierzbicki definiuje zrównoważone budownictwo jako budownictwo mające na celu: „*stworzenie i odpowiedzialne zarządzanie zdrowym obszarem zabudowanym, opartym na*

zasadzie efektywnego i ekologicznego wykorzystania zasobów naturalnych. Uwzględnia ono aspekt środowiska i jakości życia, ponadto kwestie kulturowe i sprawiedliwości społecznej oraz ekonomiczne ograniczenia [32].

Następstwem popularyzacji na rynkach europejskich zrównoważonego budownictwa, stało się zwiekszenie zainteresowania **budynkami pasywnymi**, których podstawowymi cechami są: bardzo niskie zapotrzebowanie na energię do ogrzewania – 15 kWh/m^2/rok oraz radykalne zmniejszenie strat ciepła związane z przenikaniem przez ściany i na wentylację. Budynki pasywne nie potrzebują konwencjonalnych grzejników a niezbędna ilość ciepła jest dostarczana przez dogrzewanie powietrza wentylacyjnego. Ideą takich budynków jest poprawa parametrów elementów i systemów istniejących w każdym budynku, zamiast wprowadzania dodatkowych, kosztownych rozwiązań [11].

Jednym z instrumentów implementujących ideę rozwoju zrównoważonego, w różne dziedziny gospodarki, jest technika zarządzania środowiskowego zwana **oceną cyklu życia** (*LCA – Life Cycle Assessment*), która dzięki swojej uniwersalności znalazła również szerokie zastosowanie w sektorze budownictwa [4, 6, 7, 13, 16, 23-25]. W literaturze przedmiotu wyróżnia się dwa podejścia do tego zagadnienia: „modułowy„ *(bottom-up),* w którym zakresem badań obejmuje się materiały budowlane lub poszczególne moduły obiektu budowlanego oraz „od góry do dołu" *(top down),* gdzie analizie podlega cały budynek i jego cały cykl życia [10]. Równie ważne jak ocena ekologiczna budynków jest rozważanie konsekwencji ekonomicznych związanych z efektywnością inwestycji budowlanych. Budownictwo dysponuje znormalizowaną metodyką w zakresie kalkulowania kosztów w oparciu o poszczególne etapy życia obiektu (ISO 21931-1:2010) i to właśnie dla tego sektora opracowano pierwsze modele wprowadzające **koszty cyklu życia** (*LCC – Life Cycle Costing*) do analiz opłacalności inwestycji [15, 21**]**.

W literaturze przedmiotu nierzadko akcentuje się temat integracji technik LCA i LCC dla sektora budownictwa, co świadczy o istotności tego typu podejścia [12]. Według Abrahama i Dickinsona w analizach kosztowych uwzględnia się przede wszystkim takie kategorie jak: koszty inwestycyjne, koszty energii, koszty remontów i konserwacji. Dużo mniej uwagi poświęca się kosztom zagospodarowania odpadów chociaż i ta kwestia nie jest odosobniona [1].

W artykule przedstawiono wymiar ekonomiczny i ekologiczny zagospodarowania odpadów w cyklu życia czterech budynków mieszkalnych, różniących się od siebie technologią wykonania i spełnianym standardem energetycznym. Za główny cel badania obrano powiązanie czterech obszarów, a mianowicie:

1. struktury materiałowej budynków;
2. ilości powstających odpadów w całym cyklu życia budynków,
3. oddziaływania na środowisko generowanych odpadów;
4. powstałych kosztów i przychodów końcowego zagospodarowania odpadów.

22.2 REGULACJE PRAWNE DOTYCZĄCE ODPADÓW BUDOWLANYCH

Gospodarka światowa zmaga się z rosnącym niedoborem zasobów naturalnych czego odzwierciedleniem jest rosnąca ich cena i w rezultacie końcowym cena wyrobu finalnego. W niniejszym artykule wyrobem finalnym jest budynek mieszkalny, więc w tym przypadku cena

surowców niezbędnych do postawienia i wyposażenia budynku, w znaczącym stopniu wpływa na cenę końcową mieszkania. Ogromny potencjał surowcowy dostrzegła w tym przypadku Unia Europejska (poprzez zastosowanie zasady 4R), a szczególnie w zakresie zwiększenia poziomu recyklingu oraz ponownego wykorzystania odpadów budowlanych do roku 2020 co opisuje Dyrektywa 2008/98/WE [8].

Unia Europejska zwraca uwagę również na możliwość dokonywania usprawnień w budownictwie i użytkowaniu budynków. Według danych Komisji UE usprawnienia te wpłynęłyby na 42% zmniejszenie finalnego zużycia energii, na około 35% zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych [17] i na ponad 50% zmniejszenie wydobycia wszystkich surowców, a także mogłyby pomóc zaoszczędzić do 30% wody [18]. Dlatego też kładzie się nacisk na wzmocnienie istniejących strategii promowania efektywności energetycznej oraz wykorzystania energii odnawialnej w budynkach. Ponadto UE zwraca uwagę na uzupełnienie istniejących strategii strategiami efektywnego gospodarowania zasobami, które uwzględnią w szerszym zakresie oddziaływanie na środowisko w całym cyklu życia budynków i infrastruktury. We wszystkich etapach istnienia budynków należy w większym stopniu uwzględniać koszty związane z eksploatacją budynków, w tym szczególnie powstające odpady budowlane i rozbiórkowe, a nie tylko koszty początkowe związane z powstaniem budynków.

Ustawodawstwo polskie klasyfikuje odpady w ramach tzw. *Katalogu Odpadów* zawierającego 20 głównych grup, wśród których odpadom budowlanym przypisano numer 17, z podaniem poszczególnych podgrup i opisem rodzajów odpadów, łącznie z niebezpiecznymi odpadami budowlanymi (Dz. U. 2001, Nr 112, poz. 1206). Grupa 17 obejmuje odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę z terenów zanieczyszczonych) [27].

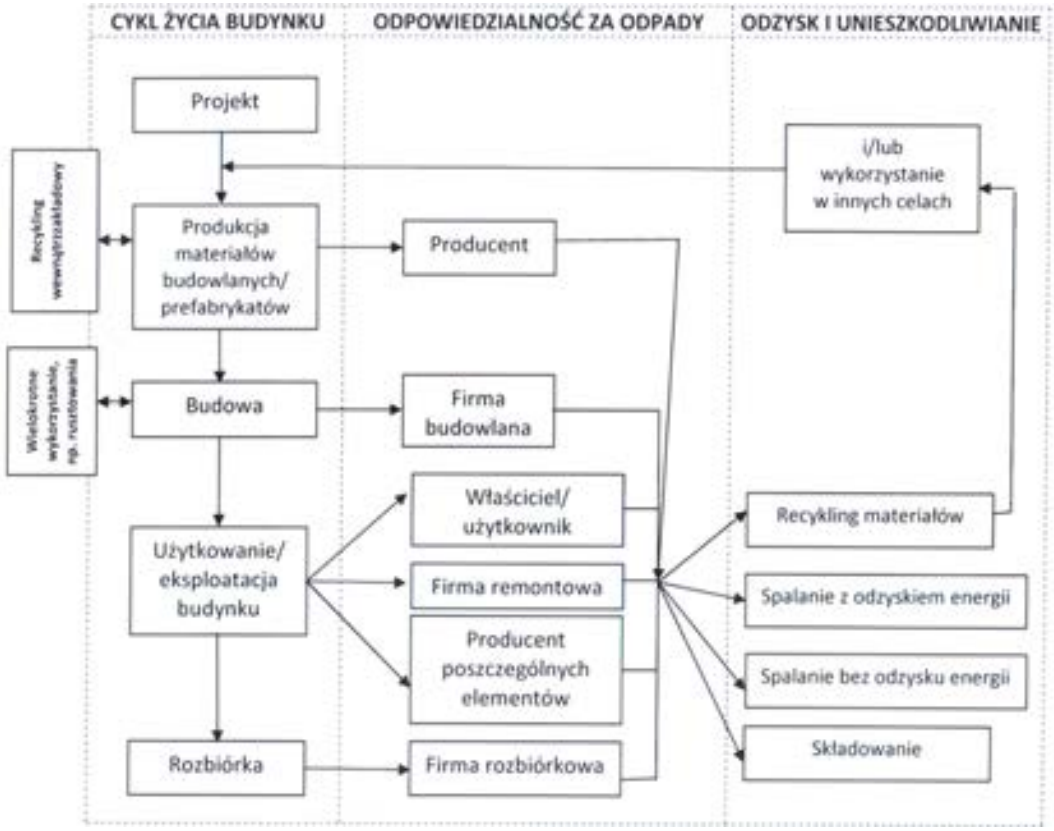
Istotne zapisy regulujące gospodarkę odpadami budowlanymi znajdują się w *Ustawie o utrzymaniu czystości i porządku w gminach* z dnia 13 września 1996 r.**,** (t.j. Dz. U. 2005, nr 236, poz. 2008 z późn. zm.) oraz *Ustawie o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach* (Dz. U. 2011, nr 152, poz. 897; Dz. U. 2013, nr 0, poz. 228). W artykule 3b pkt. 1 i 2 ustawodawca zobowiązuje gminy do osiągnięcia do 31 grudnia 2020 roku poziomu recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła w wysokości co najmniej 50% wagowo; poziom recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami innych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych w wysokości co najmniej 70% wagowo [30, 31].

22.3 ZAGOSPODAROWANIE ODPADÓW BUDOWLANYCH W POLSCE

W Polsce, według danych statystycznych najwięcej odpadów budowlanych wytwarzanych jest w podgrupie odpadów 17 05, czyli gleba i ziemia (około 71% wszystkich wytworzonych odpadów). Ilości te powstają podczas pierwszej fazy cyklu życia budowy lub robót drogowych. Drugą co do wielkości podgrupą odpadów jest 17 04 – odpady i złomy metaliczne oraz stopy metali (około 25%). W dalszej kolejności klasyfikują się odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (17 01), odpady asfaltów, smoły i produktów smołowych (17 03), odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych (17 02),

materiały izolacyjne i materiały konstrukcyjne zawierające azbest (17 06), inne odpady z budowy, remontów i demontażu (17 09) oraz materiały konstrukcyjne zawierające gips (17 08).

Podgrupa 17 04 – odpady i złomy metaliczne oraz stopy metali, to podgrupa, do której zalicza się **konstrukcje stalowe** pozyskiwane podczas rozbiórki budynku. Stal jako surowiec wtórny, po uprzednim oczyszczeniu z farby, gipsu lub betonu, pocięciu na mniejsze elementy, podlega odsprzedaży do skupu złomu lub bezpośrednio do przetopu w hutach. Szacuje się średnio, iż 1 tona tego surowca pozwala zaoszczędzić 1,5 tony rudy żelaza, 0,5 tony węgla i 40% wody, która zostałaby zużyta do produkcji nowych konstrukcji stalowych, prętów, puszek lub innych wyrobów metalowych. **Zużyte drewno** z odzysku jako surowiec naturalny z powodzeniem może zostać ponownie wykorzystane do budowy nowego budynku mieszkalnego, a w przypadku jego wyeksploatowania (pęknięcia, podziurawienia przez korniki) spalone z odzyskiem energii. **Gruz budowlany** oprócz odzysku cegieł, dachówek czy innych pełnowartościowych materiałów z powodzeniem można wykorzystać jako kruszywo do wypełniania zagłębień, podmurówek, do budowy dróg. Kolejną grupą materiałów są tworzywa sztuczne**.** Zarówno **polietylen** o małej (LDPE) jak i dużej gęstości (HDPE) jest materiałem nadającym się do odzysku, ponieważ można go formować w płyty, które mogą być albo zupełnie gładkie, albo mieć pewną nadaną fakturę. HDPE w postaci twardych odpadów przemysłowych może zostać zgranulowany, wymieszany z rozdrobnionymi kartonikami po napojach i sprasowany pod dużym ciśnieniem do uzyskania wodoodpornych płyt nadających się dla budownictwa.



Rys. 22.1 Schemat przepływu odpadów budowlanych oraz formy ich zagospodarowania w całym cyklu życia budynku

Obecnie wiele innowacyjnych materiałów może być wytwarzanych z recyklingu odpadów budowlanych, których przykłady można znaleźć w pracy [3]. Nawet w przypadku **odpadów budowlanych niebezpiecznych**, zawierających azbest, znane są sposoby unieszkodliwiania inne niż składowanie, i tak: odpady azbestowe przetworzone metodą MTT (*Microwave Thermal Treatment*) pozwalają na uzyskanie kruszywa ATONIT, które może być używane w sektorze budownictwa, np. jako dodatek do betonów oraz w technologiach budowy dróg [5], odpady azbestowe można także stosować w technologii oczyszczania ścieków, jako wypełniacz złoża biologicznego [2]. Schemat przepływu odpadów budowlanych oraz formy ich zagospodarowania w całym cyklu życia budynku prezentuje rys. 22.1.

22.4 EKOLOGICZNA OCENA CYKLU ŻYCIA (LCA) I KOSZTY CYKLU ŻYCIA (LCC) W GOSPODARCE ODPADAMI

Istnieje całe spektrum możliwych zastosowania LCA, od realizowanych w skali mikro badań w odniesieniu do pojedynczego wyrobu, po analizy typu makro w obrębie całej gałęzi przemysłu [22]. Oznacza to, iż zakres badań LCA w kontekście gospodarki odpadami może dotyczyć zarówno: oceny scenariuszy końcowego zagospodarowania odpadów jak innowacyjnych rozwiązań technologicznych w obszarze całego sektora. W drugim podejściu do badań nad gospodarką odpadami konieczną praktyką staje się dążenie do optymalizacji poprzez połączenie oceny ekologicznej typu LCA z ekonomiczną typu LCC. Idea ta w sektorze gospodarki odpadami cieszy się coraz większą popularnością, o czym świadczą liczne projekty polskich oraz zagranicznych ośrodków naukowo - badawczych [9, 20, 28, 34, 35]. Inną koncepcję połączenia aspektów środowiskowych z finansowymi w kontekście gospodarki odpadami proponuje M.C. Reich. Autor proponuje wykonanie wyceny środowiskowych kosztów zewnętrznych za pomocą monetarnych metod ważenia wyników LCA i powiązanie ich z kosztami konwencjonalnymi [26].

W modelowaniu kosztów w kontekście oddziaływania pojedynczego produktu na środowisko kalkulacje kosztowe dotyczące jego utylizacji stanowią bardzo ważną kategorię, gdyż to właśnie ten etap cyklu życia generuje potencjalnie największe obciążenia środowiskowe [19]. Jednak w świetle nowej koncepcji szacowania kosztów zwanej *environmental Life Cycle Costing (e-LCC)* rozważaniom powinny podlegać wszystkie etapy ekologicznego cyklu życia w granicach systemu obowiązujących w LCA oraz dla zdefiniowanej jednostki funkcjonalnej [29]. Odpady stanowią istotny element inwentarzowy, dlatego konieczne jest ich uwzględnianie w aspekcie zarówno środowiskowym jak i ekonomicznym. Problem pojawia się jednak w kontekście metodycznej spójności LCA oraz e-LCC w tym zakresie.

Można podejść do tej kwestii w sposób uproszczony i założyć, iż odpowiednikiem obciążenia środowiskowego generowanego podczas składowania danej kategorii odpadów jest stawka za ich przyjęcie na kwaterę. W przypadku ponownego wykorzystania odpadu czyli odzysku materiałowego lub energetycznego mamy do czynienia z korzyścią środowiskową, dla której przypisanoby przychód z tytułu sprzedaży surowca wtórnego. Dbając o pełną spójność metodyczną, należałoby wyznaczyć zarówno koszty, jak i przychody

aspektów środowiskowych oraz pozaśrodowiskowych dla cyklu życia odpadów, a więc w zakresie „brama-grób/recykling". Dla przykładu, w przypadku składowania byłyby to koszty wejść oraz wyjść materiałowo-energetycznych dla procesów zagospodarowania odcieku, spalania osadu ściekowego, transportu wewnętrznego, sortowania odpadów, rekultywacji, uszczelniania oraz drenażu itp. oraz pozostałe koszty o wymiarze pozaśrodowiskowym jak chociażby amortyzacja kwatery, wynagrodzenia pracowników, ogólny zarząd itp. W przypadku recyklingu materiałowego korzyść należałoby obliczyć poprzez odjęcie od skumulowanych przychodów z tytułu wykorzystania surowców wtórnych całkowitych kosztów na ich uzdatnianie, przetwórstwo, magazynowanie, transport itp. Analogicznie dla recyklingu energetycznego, faktyczną korzyść powinno się wyznaczyć jako różnicę wynikającą z zastąpienia konwencjonalnego nośnika energetycznego (np. węgla kamiennego) – nośnikiem alternatywnym (np. energią słoneczną) oraz kosztów środowiskowych z tytułu emisji gazów do powietrza, zagospodarowania odpadów ze spalania. Opisane powyżej podejście pomimo zapewniania dużej spójności metodycznej nie jest jednak zwyczajowo praktykowane ze względu na pracochłonność tego typu analiz oraz konieczność przyjęcia licznych uproszczeń i założeń.

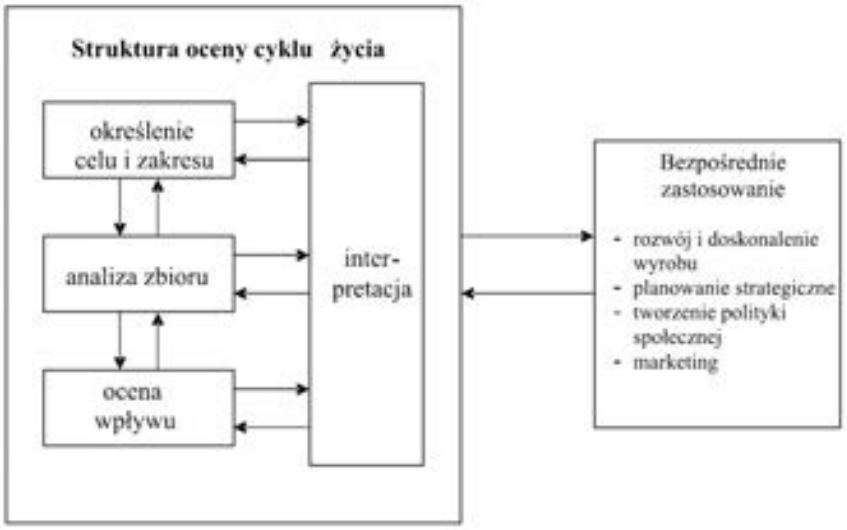
Integrując LCA z LCC należy mieć na uwadze zachowanie zasadniczych cech metodycznych obu technik. W przypadku analizy LCA jest to: orientacja na system wyrobu i dobór jednostki funkcjonalnej oraz uwzględnienie ekologicznej oceny cyklu życia „od kołyski do grobu" (w przypadku zagospodarowania odpadów, czyli pojedynczego etapu cyklu życia jest to zakres brama-grób, lub brama-kołyska). Elementy te można zastosować na gruncie analiz ekonomicznych typu LCC. Główny problem integracji stanowi kwestia dyskontowania. Jest to krok wymagany w procedurze analitycznej LCC, ale i w przypadku analiz LCA zauważa się próby dyskontowania szkód środowiskowych, jest to jednak podejście nie zalecane przez większość specjalistów. Nadrzędnym celem niniejszego opracowania nie jest szacowanie rzeczywistego kosztu poszczególnych form końcowego zagospodarowania odpadów, lecz wyznaczenie pewnej korelacji pomiędzy wymiarem środowiskowym oraz ekonomicznym, dlatego też postanowiono pominąć krok dyskontowania, tym bardziej, iż horyzont czasowy badania jest na tyle odległy, iż trudno byłoby ustalić odpowiednią wartość stopy dyskontowej.

22.5 ZAŁOŻENIA BADAWCZE ORAZ WYNIKI EKOLOGICZNEJ OCENY CYKLU ŻYCIA (LCA) I KOSZTÓW CYKLU ŻYCIA (LCC)

22.5.1 Założenia badawcze do oceny LCA i LCC

Analiza LCA zgodnie z normami ISO 14040, obejmuje cztery następujące po sobie etapy (porównaj rys. 22.2):

1. Określenie celu i zakresu (*Goal and Scope Definition*);
2. Analiza zbioru wejść i wyjść (*LCI – Life Cycle Inwentory*);
3. Ocena wpływu cyklu życia (*LCIA – Life Cycle Impact Assessment*);
4. Interpretacja (*Interpretation*) – na tym etapie formułuje się końcowe wnioski zgodnie z założonym na początku celem i zakresem badań.



Rys. 22.2 Fazy oceny cyklu życia

Źródło: [14]

Badaniu poddano cztery modelowe jednorodzinne budynki mieszkalne o powierzchni użytkowej 98,04 m^2, różniące się strukturą materiałową oraz technologią wykonania (murowany/drewniany) jak i standardem energetycznym (tradycyjny/pasywny). Tak więc były to budynki typu: **murowany tradycyjny, murowany pasywny, drewniany tradycyjny, drewniany pasywny**.

Przedmiotem badania uczyniono odpady generowane podczas głównych etapów cyklu życia budynków zaprezentowanych w normie ISO 21931-1, a więc: (1) *produkcji materiałów budowlanych* (w przypadku budynków drewnianych uwzględniono dodatkowo prefabrykację), (2) *wznoszenia i wykończenia budynków* (zwanego w dalszej części artykułu *budową*), (3) *użytkowania* oraz (4) *dekonstrukcji* (zwany rozbiórką) [15]. Odpady budowlane powstające po przekazaniu budynku do użytku dotyczą czynności renowacyjnych, wymian oraz remontów dokonywanych w 100-letnim okresie eksploatacji. Ich strumienie wyznaczono przy uwzględnieniu żywotności poszczególnych modułów oraz następujących założeniach [23]:

- wymiana pieca oraz remont łazienki - co 20 lat;
- wymiana okien oraz parapetów - co 25 lat;
- wymiana drzwi - co 30 lat;
- wymiana instalacji grzewczej, elektrycznej, wodno-kanalizacyjnej, wymiana orynnowania, pokrycia dachowego oraz płytek podłogowych - co 50 lat;
- malowanie ścian, sufitu i okien - co 5 lat;
- malowanie drzwi zewnętrznych - co 10 lat;
- malowanie drzwi wewnętrznych - co 15 lat;
- malowanie elewacji, konserwacja elewacji, lakierowanie podłogi - co 25 lat.

W tabeli 22.1 zestawiono, z podziałem na poszczególne etapy cyklu życia budynku i frakcje odpadów, stosowane obecnie praktyki końcowego zagospodarowania odpadów budowlanych: recykling materiałowy oraz energetyczny (spalanie z wytworzeniem energii), utylizację termiczną, składowanie. Przypisanie metody końcowego zagospodarowania do

poszczególnych odpadów budowlanych zostało dokonane na bazie danych polskich uzyskanych z Zakładu Zagospodarowania Odpadów w Poznaniu oraz Zakładu Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Zielonej Górze.

Tabela 22.1 Scenariusze zagospodarowania odpadów w poszczególnych etapach cyklu życia budynku

Lp	Etapy cyklu życia budynku	Scenariusz zagospodarowania odpadów	Frakcje odpadów
(1)	PRODUKCJA MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH	składowanie	cząstki i pyły żelaza, szlamy z obróbki metali, odpady zmieszane
		spalanie	przepracowany olej mineralny
		recykling z odzyskiem energii	odpady z przetwórstwa tworzyw sztucznych
	PREFABRYKACJA	recykling z odzyskiem energii	drewno nieoczyszczone, odpady stalowe
(2)	BUDOWA	składowanie	spoiwa mineralne, materiały konstrukcyjne, odpady materiałów ceramicznych, zmieszane odpady budowlane
		recykling z odzyskiem energii	drewno nieoczyszczone
		recykling materiałowy	odpady betonu
(3)	UŻYTKOWANIE	składowanie	odpady materiałów ceramicznych, tworzywa sztuczne, materiały izolacyjne, zmieszane odpady remontowe
		recykling z odzyskiem energii	drewno nieoczyszczone, drewno niezanieszyczczone, materiały izolacyjne, guma i inne tworzywa sztuczne, elementy stalowe
		recykling materiałowy	złom stalowy (N2, N5, W2) , złom aluminiowy, złom mosiężny, złom miedziany, szkło, tworzywa sztuczne (PP, PE, PVC, PS), gruz betonowy
(4)	ROZBIÓRKA	składowanie	usunięte tynki i gipsy, materiały ceramiczne, zmieszane odpady rozbiórkowe, piasek z podsypki
		recykling z odzyskiem energii	drewno nieoczyszczone, tworzywa sztuczne, elementy stalowe, materiały izolacyjne
		recykling materiałowy	gruz betonowy z rozbiórki, kruszywa naturalne, złom stalowy (N2), złom miedziany, złom aluminiowy, szkło, tworzywa sztuczne (PVC, PS, PE, PP)

Oceny LCA dla zagospodarowania odpadów budowlanych dokonano przy założeniu warunków technologicznych odpowiadających danym środowiskowym pochodzących ze szwajcarskiej bazy *ecoinvent* [36]. Ze względu na brak szczegółowych danych dotyczących procesów recyklingu materiałowego dla wielu materiałów, w celu wyznaczenia wskaźnika środowiskowego każdorazowo zestawiono dane inwentarzowe dla produkcji danego materiału z surowców pierwotnych z danymi dotyczącymi produkcji tego materiału z surowców wtórnych lub ze zużyciem energii na cele recyklingu. W kontekście recyklingu energetycznego założono korzyść środowiskową związaną z uniknięciem konieczności wyprodukowania równoważnej ilości energii z konwencjonalnego nośnika jakim jest węgiel, którą potraktowano jako uniknięcie produkcji (*avoided produkt).* Ze względu na brak danych

odnośnie odpadów powstających podczas produkcji materiałów budowlanych, ilości oraz rodzaje tych odpadów pobrano z bazy ecoinvent. Rodzaje oraz ilości pozostałych odpadów wyznaczono sporządzając bilans masowy wejść oraz wyjść w systemie wyrobu.

Jak już wcześniej podkreślono, wytypowane do badania budynki różniły się technologią wykonania oraz standardem energetycznym, co zaskutkowało zróżnicowaną strukturą materiałową dla analogicznych modułów domów oraz masą wykorzystanych materiałów budowlanych. Fakt ten przekłada się bezpośrednio na rodzaj oraz ilość generowanych odpadów budowlanych, dlatego warto przyjrzeć się tej kwestii bliżej. Przede wszystkim należy zauważyć, iż materiały budowlane potrzebne do wybudowania budynków murowanych są znacznie cięższe od materiałów potrzebnych do wzniesienia obiektów drewnianych. „Najcięższy" jest budynek pasywny murowany, który jest ponad 1,1 razy cięższy od swojego konwencjonalnego odpowiednika, 1,6 razy cięższy od budynku drewnianego konwencjonalnego i 2,6 razy cięższy od budynku drewnianego w wersji pasywnej [23]. Analizując strukturę materiałową uznano, iż w budynkach murowanych dominuje beton oraz naturalne materiały kamienne, których łączny udział masowy wynosi 83,1% dla budynku murowanego konwencjonalnego oraz 84,1% dla wersji pasywnej. W przypadku budynku murowanego konwencjonalnego największą masą charakteryzują się elementy składowe fundamentu/podłogi wykonanego z podsypki piaskowej oraz betonu (odpowiednio 74119 Mg, oraz 24895,4 Mg). Ten sam moduł okazał się najcięższy w budynku dla wersji pasywnej, z tą różnicą, iż dla tego budynku założono wykorzystanie kruszywa kamiennego (67307,8 Mg) oraz większej ilości betonu (68494,1 Mg).

Kolejnymi materiałami budowlanymi pod względem udziału masowego w budynkach murowanych jest ceramika budowlana oraz mineralne spoiwa budowlane. Na dalszym miejscu plasuje się drewno oraz materiały drewnopochodne. Ich udział masowy kształtuje się na niewielkim poziomie – ok. 2%, co stanowi elementy więźby dachowej (niewiele ponad 4 Mg) [23]. W przypadku domów drewnianych, analogicznie jak we wcześniej analizowanych obiektach, zaobserwowano wysoki udział masowy betonu. Jest to wyraźnie dominujący materiał budowlany budynku pasywnego o udziale masowym ponad 58%, w przypadku domu konwencjonalnego udział masowy betonu kształtuje się na poziomie 39,8%. Co ważne, naturalne materiały kamienne znajdują zastosowanie tylko w budynku konwencjonalnym (68 633,4 Mg, co stanowi 45,5%) i podobnie jak w przypadku budynku murowanego stanowią podsypkę fundamentu. W budynku pasywnym zamiast podsypki założono wykorzystanie szkła spienionego w ilości 11,32 Mg, co powoduje wyraźny udział masowy tej kategorii materiału budowlanego (12,8%). Co oczywiste, w przypadku budynków drewnianych znaczący udział masowy przypisano także materiałom drzewnym, których masa wynosi odpowiednio 13,629 Mg dla budynku konwencjonalnego oraz 18,738 Mg dla pasywnego. Prócz więźby dachowej, obecnej także w budynkach murowanych, pojawia się tu dodatkowo zużycie tych materiałów w dachu (gont łupany), elewacji (deska elewacyjna), podłodze (deska podłogowa), parapetach wewnętrznych oraz ścianach (OSB, MDF, HDF, celuloza) [23]. Konsekwencją takich rozwiązań jest wyraźny spadek udziału ceramiki budowlanej oraz spoiw mineralnych w porównaniu do budynków murowanych, gdzie założono między innymi wykorzystanie podłogowych płytek ceramicznych oraz klinkieru (parapety zewnętrzne).

Przywoływana powyżej struktura materiałowa budynków przekłada się na ilość i rodzaj odpadów generowanych na poszczególnych etapach cyklu życia, czego potwierdzeniem są dane zestawione w poniżej tabeli. Dominującą grupą odpadów w przypadku budynków murowanych jest beton oraz materiały kamienne, których łączna masa wynosi odpowiednio 202,37 Mg dla domu konwencjonalnego (82,87%) oraz 226,4 Mg dla domu pasywnego (83,40%). Warto zaznaczyć, iż podczas rozbiórki domu pasywnego powstaje więcej odpadów z naturalnych materiałów kamiennych, aniżeli w przypadku domu pasywnego, co jest związane z zastąpieniem betonu przez bloczki silikatowe do wzniesienia ścian zewnętrznych oraz wewnętrznych. Pomimo to różnica w masie gruzu betonowego powstałego w wyniku rozbiórki domów nie jest wyraźna (w domu konwencjonalnym wykorzystano znacznie mniej tego materiału podczas budowy fundamentów).

Stosunkowo ważną grupę odpadów rozbiórkowych budynków murowanych stanowią również usunięty tynki oraz gipsy. Ich udział w całkowitej masie odpadów kształtuje się na poziomie 5,06% dla wersji konwencjonalnej oraz 3,5% dla wersji pasywnej budynku murowanego. Na dalszym miejscach plasują się odpady ceramiki budowlanej oraz materiałów drzewnych (odpowiednio około 2% i 1,5%). Kolejne grupy odpadów takie jak: metale, tworzywa sztuczne, szkło itp. stanowią marginalne strumienie odpadów.

Beton oraz materiały kamienne należą także do dominujących odpadów tradycyjnego domu drewnianego, przy czym ich łączna masa jest znacznie niższa aniżeli w przypadku domów murowanych – 128,83 Mg (co stanowi 76% całkowitej masy odpadów budynku drewnianego).

W kolejnym kroku inwentaryzacji danych przypisano poszczególnym grupom odpadów formy końcowego zagospodarowania zgodnie z wcześniejszymi założeniami (porównaj z tabela 22.2). Strumienie odpadów stałych poszczególnych etapów cyklu życia analizowanych budynków z podziałem na scenariusze ich końcowego zagospodarowania przedstawiono w tabeli 22.3.

W przypadku budynków murowanych wykazano dominację recyklingu materiałowego jako scenariusza końcowego zagospodarowania odpadów cyklu życia. Zdecydowanie wyższy udział procentowy odpadów przeznaczonych do recyklingu materiałowego zaobserwowano dla budynku pasywnego, niemal 87%, przy czym dla budynku konwencjonalnego jest to około 55%. Różnice te związane są z zastosowaniem odmiennych elementów składowych fundamentów/podłóg. W przypadku budynku pasywnego jest to beton z kruszywem naturalnym nadającym się do recyclingu materiałowego, w przypadku konwencjonalnego beton z podsypką piaskową, która trafia ostatecznie na kwaterę składowiska. Fakt ten pociąga za sobą również rozbieżności w aspekcie udziału odpadów wymagających składowania. W perspektywie cyklu życia budynku pasywnego udział tych odpadów wynosi 10%, natomiast budynku konwencjonalnego prawie 42%. Udział odpadów przeznaczonych do recyklingu energetycznego jest zbliżony dla obu budynków murowanych i wynosi około 3%.

W przypadku budynku drewnianego konwencjonalnego zauważono dominację odpadów przeznaczonych do składowania (48,41%), analogicznie jak w przypadku odpowiednika murowanego. W stosunku jednak do budynku murowanego wyraźnie wzrósł udział frakcji odpadów przeznaczonych do recyklingu energetycznego, który wynosi 14,20%.

Tabela 22.2 Rodzaje odpadów w poszczególnych etapach cyklu życia analizowanych budynków murowanych i drewnianych

Etapy Cyklu Życia Budynku	Frakcje odpadów	Budynek Murowany Tradycyjny		Budynek Murowany Pasywny		Budynek Drewniany Tradycyjny		Budynek Drewniany Pasywny	
		Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%
PRODUKCJA MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH	odpady z obróbki metali	0.0122	0.0050	0.012	0.004	0.021	0.012	0.0219	0.0192
	tworzywa sztuczne i odpady z obróbki tworzyw sztucznych	0.0012	0.0005	0.00197	0.0007	0.0019	0.0011	0.0015	0.0013
PREFABRYKACJA	drewno i materiały drewnopochodne (z elementami stali)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.01	0.05	0.04
BUDOWA	beton budowlany	2.71	1.11	4.1	1.51	0.6	0.35	0.53	0.46
	spoiwa mineralne (tynki, gipsy, zaprawa cementowo-wapienna)	0.204	0.08	0.149	0.055	0.013	0.01	0.006	0.005
	materiały konstrukcyjne gipsowo-kartononowe	0.0	0.0	0.0	0.0	0.15	0.09	0.15	0.13
	ceramika budowlana (płytki, klinkier)	0.166	0.07	0.180	0.066	0.04	0.02	0.04	0.04
	drewno i materiały drewnopochodne	0.11	0.04	0.11	0.039	0.32	0.19	0.34	0.30
	odpady zmieszane	0.05	0.02	0.11	0.041	0.03	0.02	0.04	0.04
UŻYTKOWANIE	beton remontowy	8.4	3.44	8.4	3.094	0.0	0.0	0.0	0.0
	ceramika budowlana	6.57	2.69	6.57	2.420	4.18	2.46	4.18	3.67
	drewno i materiały drewnopochodne z elementami stali i tworzyw sztucznych	2.29	0.94	2.3	0.847	9.95	5.85	13.28	11.65
	tworzywa sztuczne	1.91	0.78	3.2	1.179	0.52	0.31	0.58	0.51
	metale	1.29	0.53	1.20	0.442	0.96	0.56	0.91	0.80
	szkło	0.831	0.34	1.3	0.479	0.83	0.49	1.25	1.10
	odpady zmieszane	0.033	0.01	0.07	0.026	0.016	0.01	0.016	0.01
ROZBIÓRKA	beton rozbiórkowy	117.12	47.96	110.8	40.816	59.6	35.06	53.50	46.93
	naturalne materiały kamienne (piasek, kruszywo kamienne)	74.14	30.36	103.10	37.980	68.63	40.37	0.0	0.0
	spoiwa mineralne (usunięte tynki, gipsy)	12.36	5.06	9.52	3.507	1.56	0.92	0.8	0.70
	materiały konstrukcyjne gipsowo-kartononowe	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	2.06	3.5	3.07
	ceramika budowlana wraz z zaprawą cementowo-wapienną	4.9	2.01	4.9	1.805	1.03	0.61	1.03	0.90
	drewno i materiały drewnopochodne z elementami stali i tworzyw sztucznych	4.03	1.65	4.07	1.499	13.5	7.94	18.77	16.47
	tworzywa sztuczne	2.03	0.83	3.7	1.363	0.62	0.36	0.54	0.47
	metale	0.85	0.35	0.62	0.228	0.92	0.54	0.57	0.50
	szkło	0.28	0.11	0.85	0.313	0.28	0.16	11.74	10.30
	odpady zmieszane	3.9	1.60	6.2	2.284	2.7	1.59	2.15	1.89
RAZEM		**244.2**	**100**	**271.4**	**100**	**170**	**100**	**114**	**100**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [23]

Tabela 22.3 Strumienie odpadów w poszczególnych etapach cyklu życia analizowanych budynków według formy końcowego zagospodarowania

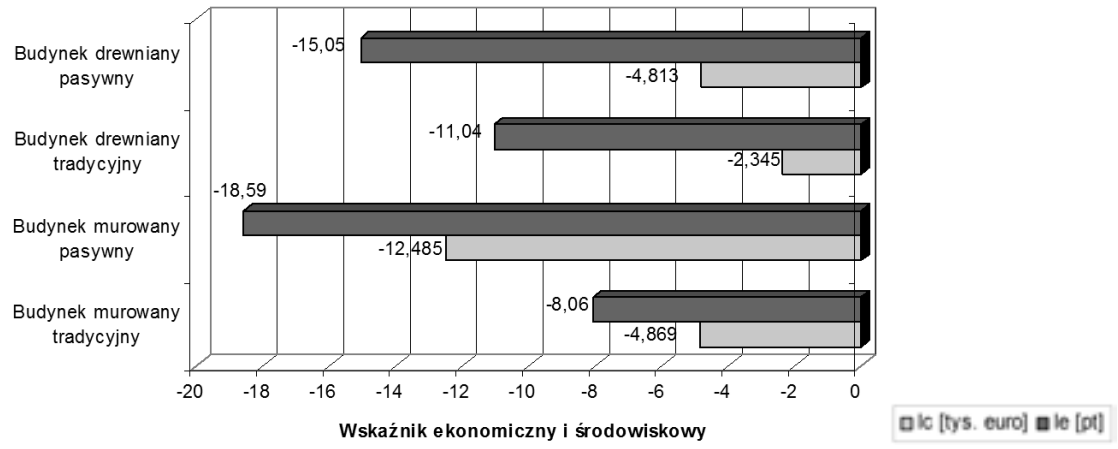
Etapy cyklu życia budynku	Scenariusz zagospodarowania odpadów	Budynek murowany tradycyjny		Budynek murowany Pasywny		Budynek drewniany tradycyjny		Budynek Drewniany pasywny	
		Mg	%	Mg	%	Mg	%	Mg	%
PRODUKCJA MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH	składowanie	0.0128	0.0053	0.0121	0.0045	0.0208	0.0122	0.0216	0.01898
	spalanie	0.0001	0.0001	0.0001	0.0	0.0002	0.0001	0.0002	0.000196
	recykling z odzyskiem energii	0.0005	0.0002	0.0019	0.0007	0.0019	0.0011	0.0015	0.001289
PREFABRYKACJA	recykling z odzyskiem energii	0.0	0.0	0.0	0.0	0.01	0.0065	0.05	0.04
BUDOWA	składowanie	0.42	0.17	0.44	0.16	0.23	0.14	0.24	0.21
	recykling z odzyskiem energii	0.11	0.04	0.11	0.04	0.32	0.19	0.34	0.30
	recykling materiałowy	2.71	1.11	4.10	1.51	0.60	0.35	0.53	0.46
UŻYTKOWANIE	składowanie	6.60	2.70	6.64	2.45	4.19	2.46	4.20	3.68
	recykling z odzyskiem energii	2.46	1.01	2.48	0.91	10.10	5.94	13.48	11.82
	recykling materiałowy	12.26	5.02	13.95	5.14	2.34	1.38	2.32	2.04
ROZBIÓRKA	składowanie	95,16	38.97	20.66	7.61	77.86	45.80	7.45	6.54
	recykling z odzyskiem energii	5.07	2.08	5.64	2.08	13.72	8.07	18.93	16.60
	recykling materiałowy	119.44	48.91	217.36	80.09	61.18	35.99	66.19	58.06
RAZEM		**244.20**	**100**	**271.40**	**100**	**170.00**	**100**	**114.00**	**100**

W przypadku budynku drewnianego konwencjonalnego zanotowano również najniższy udział procentowy odpadów nadających się do recyklingu materiałowego (37,72%). Przeciwieństwo w tym aspekcie stanowi budynek drewniany pasywny, dla którego dominującą formą końcowego zagospodarowania odpadów jest właśnie recykling materiałowy (60,56%). Co więcej, w porównaniu do budynku drewnianego konwencjonalnego zaobserwowano znacznie większy udział odpadów przeznaczonych do recyklingu energetycznego, który wynosi niemal 30%. Wynika to z faktu, iż budynek pasywny cechuje się zwiększonym zużyciem drewna i materiałów drewnopochodnych na podstawowe elementy konstrukcji budowlanej np. więźby dachowej, łat i kontrłat, elewacji, konstrukcji ścian zewnętrznych itp. Udział odpadów podlegających składowaniu jest na poziomie analogicznym jak w przypadku budynku pasywnego murowanego i wynosi ok. 10%.

22.5.2 Oddziaływanie na środowisko i ocena ekonomiczna budynków – wyniki badań

Kolejnym krokiem badania, po zidentyfikowaniu strumieni odpadów poszczególnych etapów cyklu życia było wyznaczenie konsekwencji środowiskowych oraz ekonomicznych wynikających z ich końcowego zagospodarowania. Analiza LCIA została wykonana w programie SimaPro Analyst 7.3 metodą Impact 2002+. Wyniki badań zaprezentowano na najbardziej skumulowanym poziome, gdzie wielkość oddziaływania na środowisko wyrażona jest wartością ekowskaźnika [Ie] i mierzona w punktach środowiskowych [pt]. Im wyższy dodatni wynik wskaźnika, tym większe negatywne oddziaływanie na środowisko, wartość ujemną natomiast rozumie się jako korzyść środowiskową. Analogiczną interpretację przyjęto dla wymiaru ekonomicznego. Dodatni wskaźnik ekonomiczny [Ic] oznacza koszt, ujemny natomiast przychód i jest on wyrażony w walucie europejskiej [euro] przy uwzględnieniu aktualnego na czas badania kursu walut. Koszty za składowanie oraz termiczną utylizację ustalono na podstawie stawek za przyjęcie odpadu na składowisko lub do spalarni obowiązujących na czas prowadzenia badania (sierpień 2013). Korzyści z tytułu recyklingu materiałowego wyznaczono bazując na aktualnych na czas badania stawkach skupu surowców wtórnych. Dla większości odpadów założono bezpośredni ich skup od właścicieli budynków przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność w tym zakresie. Dla odpadów wymagających wcześniejszego demontażu (np. okna, drzwi, piec gazowy) oraz nie będących zwyczajowo skupowanych od indywidualnych kontrahentów (gruz betonowy, izolacja polistyrenowa) założono pośrednictwo punktu selektywnej zbiórki odpadów oraz instalacji przetwarzania odpadów komunalnych. Korzyści z tytułu recyklingu energetycznego utożsamiono ze stawkami oferowanymi stałym kontrahentom przez cementownie za odpady wysokoenergetyczne przeznaczone na paliwo alternatywne (wartość opałowa co najmniej 17 MJ/kg oraz wilgotność poniżej 30%).

Jak pokazano na rys. 22.3, dla każdego z analizowanych budynków uzyskano ostatecznie ujemne wyniki wskaźników środowiskowych (budynek murowany tradycyjny -8,06 pt, murowany pasywny -18,59 pt, drewniany tradycyjny -11,04 pt, drewniany pasywny -15,05 pt).



Rys. 22.3 Porównanie ekonomicznych i ekologicznych skutków zagospodarowania odpadów w cyklu życia badanych budynków mieszkalnych

Źródło: opracowanie własne na podstawie SimaPro Analyst v.7.3.0

Oznacza to, że z perspektywy całego cyklu w przypadku każdego analizowanego budynku procesy zagospodarowania odpadów generujące korzyść środowiskową (np. recykling) przeważały nad procesami prowadzącymi do negatywnego oddziaływania na środowisko (np. składowanie, utylizacja termiczna). Zestawienie na rys 22.3 pokazuje, iż najwyższe korzyści środowiskowe przypadły na domy pasywne. Najkorzystniejsze wskaźniki przypisane zostały zagospodarowywaniu odpadów w budyneku wykonanym w technologii murowanej. Warto podkreślić, iż w cyklu życia tego budynku powstaje najwięcej odpadów (tabela 22.2) a niemal 90% z nich nadaje się do recyklingu materiałowego.

Jak wykazano w tabeli 22.4, to właśnie recykling materiałowy generuje najwyższą korzyść środowiskową w perspektywie całego cyklu życia. Odpowiedzialne za to są w dużej mierze odpady betonu oraz kruszywa naturalne, dla których całkowita wartość ekowskaźnika wynosi -3,58 pt. Najkorzystniejszy wskaźnik dla etapu rozbiórki zanotowano dla recyklingu energetycznego (tabela 22.5), co wynika nie tyle z faktu ilości, co raczej składu morfologicznego odpadów nadających się do tego rodzaju recyklingu. Najwyższą korzyść środowiskową zaobserwowano dla recyklingu energetycznego warstwy izolacyjnej fundamentu wykonanej z polistyrenu ekstradowanego XPS i wynosi ona - 6,4 pt.

Tabela 22.4 Oddziaływania środowiskowe zagospodarowania odpadów według form końcowego zagospodarowania

Scenariusz zagospodarowania odpadów	Budynek Murowany Tradycyjny [pt]	Budynek Murowany Pasywny [pt]	Budynek Drewniany Tradycyjny [pt]	Budynek Drewniany Pasywny [pt]
składowanie	0.43	0.17	0.34	0.10
spalanie	0.00004	0.00004	0.00007	0.00007
recykling z odzyskiem energii	-2.42	-8.84	-7.83	-10.57
recykling materiałowy	-6.07	-9.92	-3.56	-4.57
RAZEM	**-8.06**	**-18.59**	**-11.04**	**-15.05**

Źródło: opracowanie własne na podstawie SimaPro Analyst v.7.3.0

Na drugim miejscu pod względem korzyści środowiskowych procesów zagospodarowania odpadów uplasował się dom drewniany pasywny. Dla kontrastu, w jego cyklu życia powstaje ilościowo najmniej odpadów, jednak ich skład morfologiczny gwarantuje przewagę w kontekście korzyści środowiskowych nad budynkami tradycyjnymi wykonanymi w technologii murowanej oraz drewnianej. Na fakt ten zasadniczo wpływają dwie, wspomniane już wcześniej kwestie, a mianowicie różnica w ilości odpadów wymagających składowania oraz nadających się do recyklingu energetycznego.

W perspektywie cyklu życia budynku drewnianego pasywnego największą korzyść środowiskową przypisano recyklingowi energetycznemu (tabela 22.5), pomimo, iż nie stanowi ona dominującej formy końcowego zagospodarowania. Najwyższy wskaźnik zanotowano dla rozbiórkowych odpadów drewna i materiałów drewnopochodnych, który wynosi ok. -5,91 pt. Analogicznie w tym względzie przedstawia się sytuacja w przypadku drugiego z budynków drewnianych. Recykling energetyczny tych odpadów generuje korzyść na poziomie -4,24 pt, a różnica ta wynika z ilości wykorzystanego drewna i materiałów drewnopochodnych.

Tabela 22.5 Oddziaływania środowiskowe zagospodarowania odpadów według form końcowego zagospodarowania

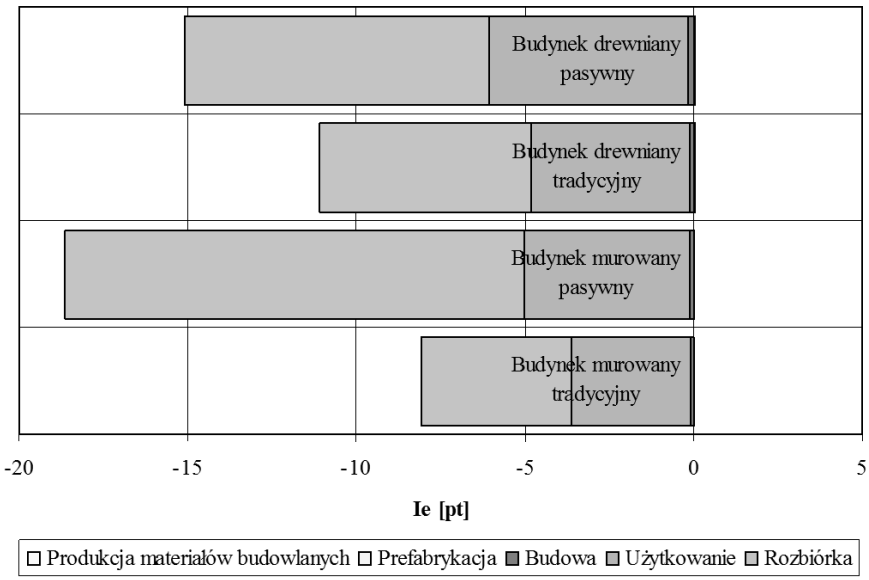
Scenariusz zagospodarowania odpadów	Budynek Murowany Tradycyjny [euro]	Budynek Murowany Pasywny [euro]	Budynek Drewniany Tradycyjny [euro]	Budynek Drewniany Pasywny [euro]
składowanie	3537.24	1187.88	2696.76	513.44
spalanie	0.07	0.07	0.11	0.11
recykling z odzyskiem energii	-206.26	-231.26	-583.90	-792.26
recykling materiałowy	-8200.08	-13441.59	-4457.90	-4534.09
RAZEM	**-4869**	**-12485**	**-2345**	**-4815**

Najniższą korzyścią środowiskową z tytułu zagospodarowania odpadów cechuje się budynek stanowiący wersję najbardziej tradycyjną, czyli konwencjonalny wykonany w technologii murowanej. Budynek ten cechuje się największą ilością odpadów porozbiórkowych wymagających składowania, co przekłada się na najwyższą, wśród analizowanych budynków, wartością ekowskaźnika dla tej formy. W stosunku do budynków drewnianych zanotowano większą wartość dla recyklingu materiałowego, co zapewne związane jest z większą ilością odpadów przeznaczonych tej formie (beton, tworzywa sztuczne, metale), jednak dysproporcja w porównaniu do recyklingu energetycznego jest na tyle duża, iż plasuje budynek tradycyjny murowany na ostatniej pozycji.

Rys. 22.3 dostarcza cennych informacji na temat zależności wymiaru środowiskowego oraz ekonomicznego. Pierwszy zasadniczy wniosek jest taki, iż podobnie jak w przypadku analizy środowiskowej, dla każdego z rozważanych budynków uzyskano ujemne wyniki wskaźnika kosztowego, co oznacza, że z perspektywy całego cyklu życia procesy zagospodarowania odpadów generujące korzyść ekonomiczną dominowały nad procesami prowadzącymi do powstania kosztów. Wykazano, iż dla każdego z analizowanych budynków największe korzyści ekonomiczne generowane są przez recykling materiałowy (tabela 22.5), co w kontekście budynków drewnianych nie jest spójne z wcześniej prezentowanymi wskaźnikami. Co więcej, tylko dla budynku murowanego pasywnego zanotowano korelację analizowanych wskaźników, tzw. obiekt ten generuje najwyższą korzyść środowiskową jak i najwyższe korzyści ekonomiczne z tytułu zagospodarowania odpadów. Wskutek korzyści z tytułu recyklingu materiałowego na drugim miejscu pod względem parametru ekonomicznego plasuje się budynek murowany konwencjonalny, a jak wcześniej przedstawiono, korzyści z tytułu zagospodarowania odpadów jego cyklu życia są najniższe. Budynek drewniany pasywny, który pod względem ekonomicznego wymiaru zagospodarowania odpadów niewiele różni się od budynku murowanego tradycyjnego, generuje znacznie wyższą korzyść środowiskową w tym aspekcie. Powodem takiego stanu rzeczy jest najprawdopodobniej dysproporcja w funkcjonujących parametrach środowiskowych oraz finansowanych dla recyklingu energetycznego. Potwierdzają to także wyniki otrzymane dla budynku drewnianego konwencjonalnego. Budynkowi temu przypisano wyraźnie najniższy wskaźnik ekonomiczny zagospodarowania odpadów przy czym korzyść środowiskowa z tego tytułu wcale nie jest najniższa. Co więcej, dla tego właśnie budynku zaobserwowano najsilniejsze

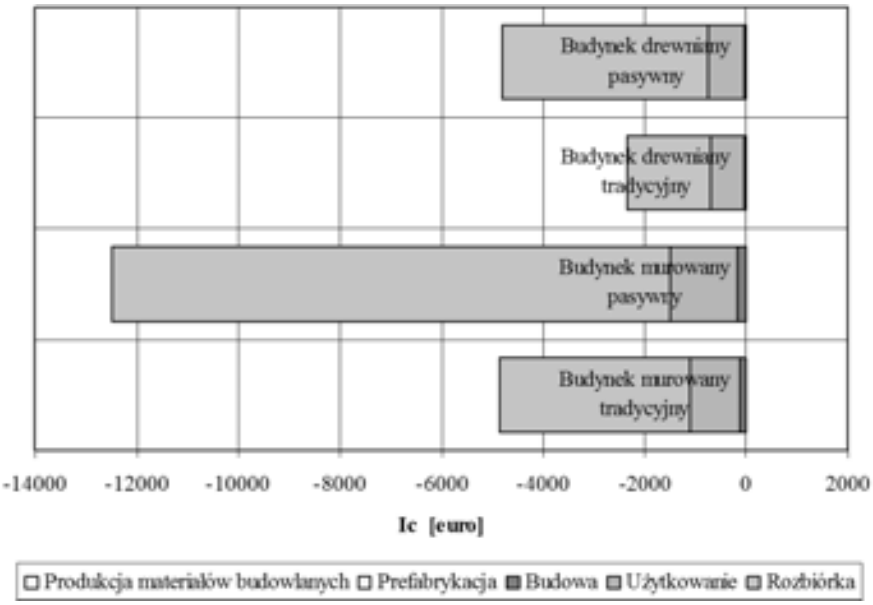
dysproporcje pomiędzy analizowanymi wskaźnikami.

Jedyną korelację wskaźników środowiskowych oraz ekonomicznych zauważono w kontekście etapów cyklu życia. Zarówno z jednego jak i drugiego punktu widzenia, najwyższe ich wartości zanotowano dla rozbiórki, co należy wytłumaczyć, iż wówczas powstają największe strumienie odpadów (rys. 22.4 i 22.5). Porównując poniże wykresy warto także zauważyć, iż w kontekście wskaźnika ekonomicznego (Ic) rysują się wyraźniejsze dysproporcje pomiędzy poszczególnymi budynkami oraz konkretnymi etapami ich cyklu życia.



Rys. 22.4 Oddziaływania środowiskowe zagospodarowania odpadów w poszczególnych etapach cyklu życia badanych budynków mieszkalnych

Źródło: opracowanie własne na podstawie SimaPro Analyst v.7.3.0



Rys. 22.5 Wskaźnik ekonomiczny zagospodarowania odpadów w poszczególnych etapach cyklu życia badanych budynków mieszkalnych

Źródło: opracowanie własne na podstawie SimaPro Analyst v.7.3.0

W świetle powyższych wyników warto przyjrzeć się bliżej zależnościom wskaźników środowiskowych oraz ekonomicznych, które zostały szczegółowo zestawione w tabeli 22.6.

Tabela 22.6 Ekonomiczne i ekologiczne skutki zagospodarowania odpadów budowlanych

Etapy Cyklu Życia Budynku	Scenariusz Zagospodarowania Odpadów	Budynek Murowany Tradycyjny		Budynek Murowany Pasywny		Budynek Drewniany Tradycyjny		Budynek Drewniany Pasywny	
		Ic [euro]	Ie [pt]	Ic [euro]	Ie [pt]	Ic [euro]	Ie [pt]	Ic [euro]	Ie [pt]
PRODUKCJA MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH	składowanie	0.92	0.02248	0.88	0.02245	1.50	0.03800	1.57	0.04200
	spalanie	0.07	0.00004	0.07	0.00004	0.11	0.00007	0.11	0.00007
	recykling z odzyskiem energii	-0.02	-0.00039	-0.08	-0.00163	-0.08	-0.00162	-0.06	-0.00162
PREFABRYKACJA	recykling z odzyskiem energii	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.26	-0.00300	-1.19	-0.00890
BUDOWA	składowanie	14.80	0.0020	15.74	0.0025	8.01	0.0013	8.39	0.0014
	recykling z odzyskiem energii	-2.62	-0.0350	-2.62	-0.0350	-7.62	-0.0978	-12.38	-0.1378
	recykling materiałowy	-128.85	-0.0483	-195.24	-0.0729	-28.57	-0.0105	-25.27	-0.0098
UŻYTKOWANIE	składowanie	247.86	0.0213	249.24	0.0216	157.55	0.0132	157.62	0.0132
	recykling z odzyskiem energii	-61.86	-0.8844	-62.72	-1.0344	-244.63	-3.2990	-324.77	-4.4690
	recykling materiałowy	-1167.86	-2.6600	-1511.43	-3.9100	-571.43	-1.4400	-551.90	-1.4700
ROZBIÓRKA	składowanie	3273.66	0.3851	922.02	0.1197	2529.69	0.2918	345.86	0.0400
	recykling z odzyskiem energii	-141.76	-1.5000	-165.84	-7.7664	-331.30	-4.4309	-453.86	-5.9538
	recykling materiałowy	-6903.37	-3.3651	-11734.92	-5.9388	-3857.90	-2.1051	-3956.91	-3.0952
RAZEM		**-4 869**	**-8.06**	**-12 485**	**-18.59**	**-2 345**	**-11.04**	**-4 813**	**-15.05**

Źródło: opracowanie własne na podstawie SimaPro Analyst v.7.3.0

Rozpatrując plac budowy należy uznać, iż dla budynków murowanych, największą korzyść zarówno w aspekcie ekonomicznym jak i środowiskowym zanotowano dla recyklingu materiałowego. Do tej formy końcowego zagospodarowania zaliczono główny strumień odpadów powstających podczas budowy, a mianowicie beton, dla którego założono dalsze wykorzystanie jako podbudowa dróg. Podobna tendencja utrzymuje się w kontekście odpadów remontowych. W przypadku budynku konwencjonalnego murowanego najwyższą korzyść zarówno ekonomiczną jak i środowiskową przypisano odpadom metalowym pomimo, iż wagowo odpady betonu oraz tworzyw sztucznych stanowią liczniejszą frakcję

nadającą się do recyklingu materiałowego. W przypadku budynku murowanego pasywnego pod względem środowiskowym oraz ekonomicznym dominuje recykling materiałowy tworzyw sztucznych. Rozpatrując końcowe zagospodarowanie odpadów porozbiórkowych budynku murowanego konwencjonalnego uznano, iż analogicznie jak w przypadku budowy, pod każdym względem dominuje odzysk materiałowy odpadów gruzu betonowego. W przeciwieństwie do budynku pasywnego, gdzie uwidacznia się rozbieżność analizowanych wskaźników, czego powodem jest wysoka korzyść środowiska płynąca z recyklingu energetycznego warstwy izolacyjnej fundamentu, przy stosunkowo niewielkich korzyściach ekonomicznych.

Podobne dysproporcje zanotowano dla budynków drewnianych. W kontekście odpadów etapu budowy oraz rozbiórki najwyższą korzyść ekonomiczną wykazano dla recyklingu materiałowego, pod względem środowiskowym jednak zdecydowanie wyższą korzyść zanotowano dla recyklingu energetycznego. Różnice te spowodowane są tym, iż pod względem ilościowym główną frakcją odpadów zarówno budowlanych jak i rozbiórkowych jest gruz betonowy, którego recykling materiałowy generuje znacznie mniejszą korzyść środowiskową aniżeli recykling energetyczny drugiej, co do ilości grupy odpadów, a mianowicie drewna i materiałów drewnopochodnych (pod względem środowiskowym dla równoważnej ilości odpadów jest to różnica niemal 20-krotna). Pod względem ekonomicznym sytuacja przedstawia się odmiennie, gdyż cena skupu 1 Mg betonu jest 2-krotnie większa aniżeli stawka za odpad drewniany służący jako paliwo alternatywne.

Bardzo podobne relacje odnośnie wskaźnika ekologicznego a ekonomicznego utrzymują się w aspekcie odpadów remontowych. Na etapie użytkowania zdecydowanie najliczniejszą grupę odpadów stanowią materiały drewniane i drewnopochodne pochodzące z wymian i remontów podstawowych elementów konstrukcji budowlanej. Potwierdza to tezę, iż wymiar ekologiczny a ekonomiczny końcowego zagospodarowania odpadów, nie jest skutecznie skorelowany. Za przykład mogą także posłużyć tworzywa sztuczne. Recykling materiałowy polietylenu (PE) generuje 1,46 razy większą korzyść środowiskową aniżeli recykling energetyczny, jednak stawka za jego skup jest niemal 3-krotnie większa w stosunku do stawek oferowanych przez cementownie.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania wykazują, iż recykling analizowanych frakcji odpadów budowlanych, jako forma ich końcowego zagospodarowania, przynoszą korzyści o wymiarze zarówno ekologicznym jak i ekonomicznym. Mechanizm powstawania korzyści jest jednak odmienny, gdyż w przypadku korzyści ekologicznych zależy on w dużej mierze od stosowanych rozwiązań technologicznych w tym zakresie, natomiast w przypadku korzyści ekonomicznych rolę zasadniczą odgrywa sytuacja na rynku odzysku surowców wtórnych. Wspólnym mianownikiem wydaje się być szeroko sygnalizowany problem wyczerpywania się nieodnawialnych zasobów naturalnych. Zjawisko to powoduje, iż odzysk i recykling odpadów staje się koniecznością zarówno ze względów ekologicznych jak i ekonomicznych. Niedopasowanie jednak stawek za skup odpadów budowlanych przeznaczonych do odzysku z wymiarem korzyści środowiskowych, które zaprezentowano w wynikach LCA, powoduje duże rozbieżności osiąganych wskaźników. Najwyższą korzyść z tytułu zagospodarowania

odpadów wykazał budynek o największym strumieniu odpadów (budynek murowany pasywny), jednak jest to ewidentnie związane z masą i rodzajem odpadów przeznaczonych do odzysku materiałowego. Z analogicznych powodów tylko dla tego budynku wykazano współzależność wskaźnika ekologicznego oraz ekonomicznego. Dla pozostałych budynków nie wykazano korelacji pomiędzy ilością odpadów a wskaźnikiem środowiskowym wynikającym z ich zagospodarowania oraz pomiędzy wskaźnikiem środowiskowym a ekonomicznym.

Należy podkreślić, iż budynki oraz ich cykl życia są szczególnie złożonymi obiektami badawczymi dla oceny LCA i e-LCC, a wyniki badań, zwłaszcza odnoszące się do etapów użytkowania i rozbiórki, obarczone są wysoką niepewnością, która wynika zarówno z kwestii technologicznych, ekonomicznych jak i prawnych. W kraju ciągle brakuje sprawnie funkcjonującego systemu gospodarowania odpadami budowlanymi, choć i tak jest on bardziej efektywny niż gospodarka odpadami komunalnymi. Nowo wprowadzone zmiany ustawowe [30, 31] mają na celu zwiększenie efektywności wykorzystania odpadów jako potencjalnych surowców z recyklingu, dzięki czemu w większym zakresie realizowana będzie polityka zrównoważonego rozwoju. Korelacja technik typu LCA i e-LCC, na przykładzie czterech wybranych budynków, wykazały wprawdzie, iż recykling stanowi korzyść środowiskową, jednak w krajowych realiach na wyraźne efekty ekonomiczne trzeba będzie jeszcze poczekać. Korzyść ekonomiczna w dużej mierze jest uzależniona od regionu, gdyż w zależności od gminy, przyjęte rozwiązania gospodarowania odpadami są różne (kilka sposobów naliczania opłaty) i ceny surowców wtórnych są również różne (uzależnione od: kosztów transportu - odległości przewozu odpadów do punktu skupu lub na składowisko, od typu instalacji do zagospodarowania odpadów, wprowadzenia ulg albo dopłat do odpadów).

LITERATURA

1. Abraham D., Dickinson R., *Disposal Costs for Environmentally Regulated Facilities: LCC Approach*; Journal of Construction Engineering and Management*;* 124(2); 1998; s. 146–154.
2. Adamczyk J., *Recykling odpadów budowlanych niebezpiecznych źródłem surowców w sektorze budownictwa*, [w:] Kulczycka J., Pietrzyk-Sokulska E., Wirth H. (red.): *Zrównoważona produkcja i konsumpcja surowców mineralnych*, Wyd. IGSMiE PAN, Kraków 2011, s. 88-96.
3. Adamczyk J., Dylewski R., *Recykling odpadów budowlanych w kontekście budownictwa zrównoważonego*, Problemy Ekorozwoju: studia filozoficzno-sozologiczne, Vol. 5, No. 2, 2010; s. 125-131.
4. Adamczyk J., Dylewski R., *Analiza gospodarki odpadami budowlanymi w województwie lubuskim;* Oficyna Wyd. Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2012; s. 33-36.
5. ATON, *Dane technologiczne firmy ATON HT S.A*.; http://aton.com.pl; (data dostępu; 02.06.2013).
6. Blengini G.A., Carlo T.D*., Energy-saving policies and low-energy residential buildings: an LCA case study to support decision makers*; International Journal of Life Cycle Assessment; 15 (7); 2010; s. 652–665.

7. Bribián I.Z., Capilla A.V., Usón A. A., *Life cycle assessment of building materials: Comparative analysis of energy and environmental impacts and evaluation of the eco-efficiency improvement potential*; Building and Environment, 46, 2011; s. 1133-1140.
8. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy; (Dz. Urz. 2008, L 312/3).
9. Eriksson O., Reich M.C., Frostell B., Bjorklund A., Assefa G., Sundqvist J.O., Granath J., Baky A., Thyselius L., *Municipal solid waste management from a systems perspective*; Journal of Cleaner Production 13; 2005; s. 241–252.
10. Erlandsson M., Borg M., *Generic LCA- methodology applicable for buildings, constructions and operation services – today practice and development needs*; Building and Environment, 38, 2003; s. 919-938.
11. Feist W., *Podstawy budownictwa pasywnego*, Polski Instytut Budownictwa Pasywnego, Warszawa 2007.
12. Gluch P., Baumann H., *The life cycle costing (LCC) approach: a conceptual discussion of its usefulness for enviromental decision making*; Building and Environment 39; 2004; s. 571-580.
13. Górzyński J., *Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów*, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
14. ISO 14040:2006, Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework, International Organisation for Standardisation (ISO), Geneve.
15. ISO 21931-1:2010, Sustainability in building construction - Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works - Part 1: Buildings, International Organisation for Standardisation (ISO), Geneve.
16. Kofoworola O.F., Gheewala S.H., *Environmental life cycle assessment of a commercial office building in Thailand;* International Journal of Life Cycle Assessment; 13 (6); 2008; s. 498–511.
17. Komunikat Komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów, *Inicjatywa rynków pionierskich dla Europy*, COM (2007) 860 wersja ostateczna; http://www.zb.itb.pl/files/zb/dokumenty/lmi.pdf; (data dostepu: 10.02.2014).
18. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego i Rady, Rozwiązanie problemu dotyczącego niedoboru wody i susz w Unii Europejskiej, COM (2007) 414 wersja ostateczna; http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0414:FIN:PL:PDF; (data dostepu: 10.02.2014).
19. Kowalak R. (red.), *Rachunek kosztów cyklu życia produktu w przedsiębiorstwie*, Wyd. UE we Wrocławiu; Wrocław 2009.
20. Kulczycka J., *Ekoefektywność projektów inwestycyjnych z wykorzystaniem koncepcji cyklu zycia produktu;* Wyd. IGSMiE PAN, Kraków 2011.
21. Langdon D., *Towards a Common European Methodology for Life Cycle Costing (LCC)*, 2007; http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/construction/files/compet/life_cycle_costing/literat_review_en.pdf; (data dostepu: 10.08.2013).

22. Lewandowska A., Kurczewski P., Kulczycka J., Joachimiak K., Matuszak-Flejszman A., Baumann H., Ciroth A., *LCA As An Element In Environmental Management Systems - Comparison Of Conditions In Selected Organisations In Poland,* Sweden And Germany Part 1: Background And Initial Assumptions; International Journal of Life Cycle Assessment No. 2, 2013; s. 472-480.
23. Lewandowska A., Noskowiak A., Pajchrowski G., Strykowski W., Witczak A., *Środowiskowa ocena cyklu życia modelowych budynków drewnianych i murowanych jako przykład zastosowania techniki LCA*, Wyd. ITD, Poznań 2012.
24. Ortiz-Rodríguez O., Castells F., Sonnemann G.,*Life cycle assessment of two dwellings: One in Spain, a developed country, and one in Colombia, a country under development*; Science of the Total Environment; 408; 2010; s. 2435–2443.
25. Peuportier BLP., *Life cycle assessment applied to the comparative evaluation of single family houses in the French context*; Energy and Buildings; 33 (5); 2001; s. 443–450.
26. Reich M. C., *Economic assessment of municipal waste management systems-case studies using a combination of life cycle assessment (LCA) and life cycle costing (LCC);* Journal of Cleaner Production, No 13, 2005; s. 253-263.
27. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów, (Dz. U. 2001, Nr 112, poz. 1206).
28. Soares S.R., Finotti A.R., da Silva V.P., Alvarenga R., *Applications of life cycle assessment and cost analysis in health care waste*; Management Waste Management 33; 2013; s. 175–183.
29. Swarr T.E., Hunkeler D., Klopffer W., Pesonen H-L., Ciroth A., Brent A.C., Pagan R., *Environmental Life Cycle Costing: A Code of Practice*, SETAC; New York 2011, USA.
30. Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz. U. 2013, nr 0, poz. 21).
31. Ustawa o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. 2011, nr 152, poz. 897; Dz. U. 2013, nr 0, poz. 228).
32. Wierzbicki S. M., Gajownik R., Problemy zrównoważonego budownictwa w pracach Instytutu Techniki Budowlanej [w:] „*Budownictwo spełniające wymagania zrównoważonego rozwoju"*, Konferencja Naukowo-Techniczna ITB, Mrągowo 2002, s. 34-42.
33. http://www.argox.com.pl/budownictwo_zrownowazone.php; (data dostepu: 10.02.2014).
34. http://www.burbaproject.net/; (data dostepu: 10.02.2014).
35. http://www.zb.itb.pl/publikacje ; (data dostepu: 10.02.2014).
36. www.ecoinvent.ch;. (data dostepu: 10.09.2013).

EKONOMICZNE I EKOLOGICZNE SKUTKI ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW BUDOWLANYCH W KONTEKŚCIE ROZWOJU ZRÓWNOWAŻONEGO

***Streszczenie**: Scalenie techniki rachunku kosztów cyklu życia (LCC – Life Cycle Costing) i ekologicznej oceny cyklu życia (LCA – Life Cycle Assessment) umożliwia wyznaczenie wskaźników określających poziom oddziaływania ekonomicznego i ekologicznego całego cyklu lub wybranych etapów cyklu życia budynków mieszkalnych. W artykule przedstawiono procesy zagospodarowania odpadów czterech budynków mieszkalnych, różniących się od siebie technologią wykonania oraz spełnianym standardem energetycznym. Za główny cel badania wybrano powiązanie struktury materiałowej budynków, ilości powstających odpadów, oddziaływań środowiskowych generowanych przez powstające strumienie odpadów oraz kosztów i przychodów z tytułu ich końcowego zagospodarowania.*

***Słowa kluczowe:** zrównoważony rozwój, ocena cyklu życia, cykl życia budynku, odpady budowlane, koszty i korzyści.*

ECONOMIC AND ECOLOGICAL EFFECTS OF BUILDING WASTE MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

***Abstract**: Merging technology life cycle costing (LCC) and ecological of life cycle assessment (LCA) allows to determine the indicators of the level of economic and environmental impact of the whole cycle, or of selected stages of the life cycle residential buildings. The article presents the processes waste four residential buildings, differing technology performance and meet energy standard. The main objective of the study was chosen linking structure of materials of buildings, the amount of waste, the environmental impacts generated by the waste streams – standing up and the costs and revenues from their end of managing the.*

***Keywords**: sustainable development, life cycle assessment, life cycle of buildings, construction waste, costs and benefits.*

dr inż. Joanna ZARĘBSKA
Uniwersytet Zielonogórski
Wydział Ekonomii i Zarządzania
ul. Podgórna 50, 65-246 Zielona Góra
tel.: +4868 328 22 89, e-mail: j.zarebska@wez.uz.zgora.pl

mgr inż. Katarzyna JOACHIMIAK-LECHMAN
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Wydział Towaroznawstwa
al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań
tel.: + 4861 854 31 21, e-mail: katarzyna.joachimiak-lechman@ue.poznan.pl