

FINANSOWE SKUTKI WYPADKÓW PRZY PRACY

Anetta Zielińska

Katedra Zarządzania Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

Filia w Piotrkowie Trybunalskim

Kierownik Katedry: prof. dr hab. Sławomir Juszczyk

Słowa kluczowe: sektor, przemysł spożywczy, wydatki, uwarunkowania ekonomiczne, wypadki przy pracy, prewencja

Key words: sector, food industry, expenses, economic conditioning, work accidents, prevention

JELcode: G22, G32

S y n o p s i s. Artykuł opisuje ekonomiczne uwarunkowania prewencji i wypadków przy pracy. Badaniem zostały objęte duże przedsiębiorstwa przemysłu spożywczego na terenie województwa łódzkiego. W pracy ustalono model regresji prostoliniowej między rozpatrywanymi zmiennymi i dokonano oceny statystycznej skonstruowanego modelu. Z przeprowadzonych badań wynika, że koszty BHP ponoszone przez przedsiębiorstwa sektora spożywczego, mimo że wzrastały, były ogólnie niewystarczające i ponoszone zbyt późno.

WPROWADZENIE

Współcześnie przedsiębiorstwa coraz częściej biorą na siebie odpowiedzialność nie tylko za wypracowanie zysku, ale również za ekonomiczne i społeczne skutki prowadzonej przez siebie działalności. Podążanie za tymi zasadami wiąże się z realizowaniem przez podmioty gospodarcze założeń społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw (ang. *Corporate Social Responsibility* – CSR), która przez Komisję Europejską została w 2011 r. zdefiniowana jako odpowiedzialność przedsiębiorstw za ich wpływ na społeczeństwo [Komisja Europejska 2011].

Wymiar ekonomiczny polega na dążeniu do wzrostu przychodów przedsiębiorstwa i jego wartości rynkowej. Wymiar etyczny z kolei uwzględnia skutki działalności przedsiębiorstwa z punktu widzenia norm społecznych lub kodeksów etycznych. Wymiar socjologiczny zaś odnosi się do pracowników, a w szczególności do tworzenia miejsc pracy, rozwoju zawodowego pracowników [Kowalska, Dziekoński 2012].

Strategia Unii Europejskiej w zakresie ochrony zdrowia w miejscu pracy w dokumencie programowym informuje, że bezpieczeństwo i higiena pracy stanowią obecnie jeden z ważniejszych i bardziej zaawansowanych aspektów polityki Unii Europejskiej dotyczącej zatrudnienia i spraw społecznych zgodnie z art. 137 traktatu ustanawiającego Wspólnotę Europejską.

Mimo postępu technicznego i coraz lepszego przygotowania służb BHP do podejmowania działań służących ograniczeniu niekorzystnych zjawisk, liczba wypadków przy

pracy pozostaje ciągle na wysokim poziomie [Barwicka 2011]. Wypadki przy pracy są podstawowym miernikiem zagrożeń zawodowych występujących w niewłaściwym materialnym środowisku pracy. Wynikają także z nieprzestrzegania szeroko rozumianej kultury bezpieczeństwa pracy, czyli z nieprawidłowego – z punktu widzenia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – zachowania pracowników oraz ogólnie złej organizacji pracy [Ślawska 2006].

Od wielu lat w zakładach pracy stosowane są różne rodzaje materialnych i moralnych zachęt do aktywnego uczestnictwa w kształtowaniu bezpiecznych warunków pracy [Wysokiński, Zielińska 2016]. Istnieją także przepisy prawne określające odpowiedzialność dyscyplinarną, służbową oraz karną za nieprzestrzeganie przepisów BHP [Ustawa ... 1974] i niedopełnienie obowiązków w tym zakresie. Realizacji tych przepisów służą kontrole wykonywane przez powołane do tych celów organy inspekcyjne. Odpowiednie warunki pracy i działalność zapobiegawcza w zakresie BHP mają bezpośredni wpływ na zmniejszenie liczby wypadków przy pracy i chorób zawodowych [Maciołek, Zielińska 2012].

Koszty pracy stanowią istotny element prawidłowego funkcjonowania przedsiębiorstwa. Gruntowa analiza i ocena kosztów pracy pozwala na podejmowanie właściwych decyzji personalnych. Koszty pracy należy traktować jako determinantę konkurencyjności przedsiębiorstw [Zawadzka i in. 2011].

Opracowane w Polsce w okresie powojennym metody obliczania kosztów wypadków przy pracy dostosowane były do ówczesnych realiów polityczno-gospodarczych [Juszczak 2010]. Polegały one głównie na określeniu społecznych skutków wypadków. Koszty ponoszone przez przedsiębiorstwa obliczane były na ogół w sposób niepełny, uproszczony i uwzględniały wyłącznie wypadki urazowe. Otrzymywane w ten sposób wyniki nie dawały pełnej informacji o kosztach wypadków obciążających przedsiębiorstwo [Pawłowska, Rzepecki, 1998]. Według Zofii Pawłowskiej i Jana Rzepeckiego, zasadnicze znaczenie dla właściwego wyznaczenia kosztów wypadków obciążających przedsiębiorstwo ma prawidłowa identyfikacja składników kosztów, których suma tworzy całkowity koszt wypadku [Pawłowska, Rzepecki, 1998]. Jednak według Krzysztofa Siarneckiego nikt dokładnie nie policzył, jakie są koszty wypadków, i może dlatego „bagatelizowane są straty, jakie ponosi pracodawca, gdy w wyniku wypadku w pracy szkodę ponosi pracownik i dochodzi do zniszczenia części majątku firmy” [Siarnecki 2001, s. 8-12].

CEL I METODY BADAŃ

W badaniach podjęto próbę określenia związku między poziomem kosztów na BHP a liczbą wypadków przy pracy w dużych przedsiębiorstwach przemysłu spożywczego działających na terenie województwa łódzkiego, które w okresie pięcioletnim, tj. w latach 2008-2012, nieprzerwanie prowadziły działalność gospodarczą.

W toku badań wykorzystano m.in. następujące narzędzia i metody statystyczne: analizę korelacji i rachunek regresji prostej. W dalszym etapie badań dotyczących określenia zależności wpływu liczby wypadków przy pracy na poziom ponoszonych kosztów BHP przyjęto, że w przypadku, gdy zależność korelacyjna między badanymi zmiennymi była słaba, nie budowano modelu między badanymi zmiennymi. W przypadku, gdy zależność

korelacyjna była co najmniej wyraźna, ale niska, oszacowano model regresji liniowej, który następnie poddano weryfikacji statystycznej. Estymacji parametrów strukturalnych modelu liniowej funkcji regresji dokonano przy wykorzystaniu klasycznej metody najmniejszych kwadratów [Witkowska 2006, s. 173], która pozwala na szacowanie parametrów strukturalnych modelu liniowego [Borkowski i in. 2003, s. 63]. Po ustaleniu postaci modelu regresji prostoliniowej między rozpatrywanymi zmiennymi dokonano oceny statystycznej skonstruowanego modelu. W ten sposób określono stopień dopasowania modelu do danych empirycznych przy wykorzystaniu miary określającej poprawność dopasowania. Analiza dopasowania modelu do danych empirycznych polegała na porównaniu wartości rzeczywistych z wartościami otrzymanymi z modelu [Witkowska 1999]. Ze względu na charakter badań oszacowano wyłącznie jednoczynnikowe modele regresji prostej, które miały na celu wskazanie na siłę oraz kierunek oddziaływania między badanymi zależnościami.

Na podstawie opracowanego kwestionariusza ankiety zebrano dane dotyczące m.in. struktury kosztów na działalność prewencyjną w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w badanych przedsiębiorstwach. Struktura kosztów obejmowała: badania lekarskie pracowników, odzież i obuwie robocze, pomiary czynników szkodliwych dla zdrowia na stanowiskach pracy, środki czystości, szkolenia BHP, zakup i instalację środków ochrony zbiorowej dla pracowników, utrzymanie szatni pracowniczej, zatrudnienie służb BHP, środki ochrony indywidualnej oraz pozostałe koszty ponoszone przez przedsiębiorstwo w zakresie profilaktyki BHP.

CHARAKTERYSTYKA PRÓBY BADAWCZEJ

Na podstawie danych GUS ustalono, że w województwie łódzkim w przemyśle spożywczym według stanu na dzień 1 stycznia 2008 r. zarejestrowane były:

- 2103 małe przedsiębiorstwa zatrudniające do 9 pracowników, a w 2013 r. – 1873,
- 723 średnie przedsiębiorstwa zatrudniające od 10 do 49 pracowników, a w 2013 r. – 644,
- 177 duże przedsiębiorstwa zatrudniające 50 i więcej pracowników, a w 2013 r. – 153.

W wyborze obiektów badawczych zastosowano dobór celowy, będący najbardziej typowym przypadkiem doboru nielosowego. Polega on na subiektywnym doborze jednostek badanych do próby [Klepacki 1984]. Głównym kryterium doboru była wielkość przedsiębiorstwa oraz prowadzenie działalności gospodarczej na terenie województwa łódzkiego w sektorze spożywczym.

Do badań zakwalifikowano wstępnie wszystkie duże przedsiębiorstwa, tj. zatrudniające 50 i więcej pracowników, działające w sektorze spożywczym [GUS 2007] w sposób nieprzerwany przez 5 lat, tj. w latach 2008-2012. Część przedsiębiorstw jednak zaprzestała produkcji albo nastąpiły fuzje lub przejęcia. Ponadto z 36 przedsiębiorstw nie udało się uzyskać wiarygodnych danych. Kompletne dane kwestionariusza ankiety udało się zgromadzić ze 116 przedsiębiorstw przemysłu spożywczego (65,5% dużych przedsiębiorstw sektora przemysłu spożywczego województwa łódzkiego według stanu na 1 stycznia 2008 r.). Do celów badawczych zastosowano podział badanych przedsiębiorstw według rodzaju prowadzonej działalności w wyodrębnionych 6 branżach, a mianowicie: I – przetwarzanie i konserwowanie mięsa oraz produkcja wyrobów z mięsa – 56 przedsiębiorstw,

II – produkcja wyrobów piekarskich i mącznych – 19 przedsiębiorstw, III – wytwarzanie wyrobów mleczarskich – 10 spółdzielni, IV – przetwarzanie i konserwowanie owoców i warzyw – 15 przedsiębiorstw, V – produkcja napojów – 7 przedsiębiorstw, VI – produkcja pozostałych artykułów spożywczych – 9 przedsiębiorstw (w tym 1 przedsiębiorstwo przemiału zbóż oraz produkcji pasz, 2 przedsiębiorstwa produkujące kakao, czekolady i wyroby cukiernicze, 1 przedsiębiorstwo zajmujące się produkcją kawy i konfekcjonowaniem herbaty, 1 przedsiębiorstwo zajmujące się przetwarzaniem ryb, skorupiaków i mięczaków, 2 przedsiębiorstwa wytwarzające dania gotowe oraz 2 przedsiębiorstwa zajmujące się produkcją pozostałych artykułów spożywczych, gdzie indziej niesklasyfikowanych). Taki podział umożliwił ocenę branż pod względem kosztów ponoszonych na profilaktykę bhp. Przyjęte kryteria charakteryzują próbę badawczą z punktu widzenia bezpieczeństwa procesu gospodarczego w sektorze spożywczym. Dlatego też w ocenie porównawczej kierowano się metodą wzorca, tj. przeciętnym odchyleniem poszczególnych cech kryterialnych od ich wartości średniej w badanej populacji. Materiały pochodzące z badań pierwotnych obejmują dane pięcioletnie z lat 2008-2012 zgromadzone w kwestionariuszu.

WYNIKI BADAŃ

W latach 2008-2012 w przedsiębiorstwach przemysłu spożywczego zauważalny był wzrost liczby wypadków przy pracy z 258 w 2008 roku do 333 w 2012 roku. Przy czym najniższy poziom wypadków odnotowano w 2009 roku, kiedy w badanych przedsiębiorstwach zarejestrowano 211 wypadków, natomiast najwyższy w 2011 roku, gdy odnotowano 358 wypadków.

W badaniach podjęto próbę określenia zmian w poziomie kosztów ponoszonych na działalność prewencyjną w analizowanym okresie. Stwierdzono, że w badanych przedsiębiorstwach następował wzrost tych kosztów, który między latami 2008 a 2012 wyniósł ogółem 2,5%, co należy uznać za niewielką wartość w stosunku do wzrostu liczby wypadków przy pracy, który wyniósł w tym samym okresie ponad 29%.

Mając na uwadze liczbę wypadków przy pracy oraz koszty na działalność profilaktyczną w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w badanych przedsiębiorstwach przemysłu spożywczego oceniono siłę związku między tymi zmiennymi. W tabeli 1. przedstawiono modele regresji prostoliniowej kosztów BHP ogółem względem liczby wypadków przy pracy ogółem w poszczególnych latach okresu badawczego. Zaprezentowane wyniki wskazują na istnienie umiarkowanej zależności korelacyjnej między tymi zmiennymi, co świadczy o korzystnym oddziaływaniu obowiązujących uregulowań prawnych, które wymuszają ponoszenie kosztów BHP także w branżach o niższej wypadkowości. Jednak liczba wypadków jest bardziej zmienna niż zmienność poziomu ponoszonych kosztów BHP.

Współczynnik determinacji oszacowanych modeli regresji prostoliniowej kosztów BHP wykazał, że zmienność liczby wypadków przy pracy wyjaśniała od 18,5% do 52,1% zmienności kosztów BHP w badanych przedsiębiorstwach przemysłu spożywczego. Można w pewnym uproszczeniu przyjąć, że pozostała część zmienności kosztów BHP wynikała z uregulowań prawnych w tym zakresie oraz własnych i przemysłanych działań organizacyjnych pracodawcy. Również wyniki testu t-Studenta i testu F wskazały na

Tabela 1. Modele regresji prostoliniowej kosztów BHP [tys. zł] względem liczby wypadków [szt.] ogółem w badanych przedsiębiorstwach sektora przemysłu spożywczego

Wyszczególnienie	Wielkość w roku				
	2008	2009	2010	2011	2012
Współczynnik korelacji	0,4303	0,6338	0,7217	0,7244	0,6736
Współczynnik determinacji	0,1852	0,4017	0,5208	0,3874	0,4538
Stała	44,4226	31,8502	32,2761	36,7442	39,7275
Współczynnik regresji	8,4610	16,5149	16,5798	8,6159	8,7089
Wartość statystyki t-Studenta	5,046	8,672	11,03	8,417	9,647
Wartość statystyki F	25,4611	75,2071	121,7583	70,8371	93,0659

Źródło: badanie własne, wartość krytyczna testu t-Studenta dla $n=112$ i $\alpha=0,05$ wynosi $t^*=1,98137$, wartość krytyczna testu F dla $m_1=1$, $m_2=112$, $\alpha=0,05$ wynosi $F^*=3,92583$.

istotność i nieprzypadkowość liczby wypadków przy pracy w objaśnianiu zmienności poziomu kosztów BHP badanych podmiotów. Stwierdzono również, że współczynnik regresji we wszystkich latach okresu badawczego był dodatni, co oznacza, że liczba wypadków przy pracy charakteryzowała się dodatnim oddziaływaniem na wzrost poziomu kosztów BHP w badanych przedsiębiorstwach. Wzrost liczby wypadków o jeden *ceteris paribus* wiązał się z przyrostem kosztów BHP od prawie 8,5 tys. zł w roku 2008 do około 16,6 tys. zł w roku 2010, które przeznaczone były nie tylko na wzrost kosztów szkoleń, ale także na wydatki związane z zainstalowaniem dodatkowych podestów, osłon i innego sprzętu chroniącego pracownika.

W latach 2009-2010 przyrost wypadków o 1 wiązał się z przyrostem kosztów BHP na poziomie przekraczającym 16,5 tys. zł, to jest prawie dwukrotnie więcej niż w pozostałych latach okresu badawczego. Może to być związane z tym, że w roku 2011 bardziej uwidoczniły się skutki kryzysu gospodarczego i dlatego przyrost wydatków na BHP z tego samego powodu był na niższym poziomie.

Modele regresji prostoliniowej między kosztami BHP a liczbą wypadków dla przedsiębiorstw z branży przetwarzanie i konserwowanie mięsa oraz produkcja wyrobów z mięsa przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Modele regresji prostoliniowej kosztów BHP [tys. zł] względem liczby wypadków [szt.] w branży przetwarzanie i konserwowanie mięsa oraz produkcja wyrobów z mięsa

Wyszczególnienie	Wielkość w roku				
	2008	2009	2010	2011	2012
Współczynnik korelacji	0,5696	0,41934	0,5632	0,4898	0,6022
Współczynnik determinacji	0,3245	0,1758	0,3172	0,2399	0,3626
Stała	33,27	35,9539	22,2673	39,1645	36,3222
Współczynnik regresji	11,2706	14,5749	18,0683	6,5695	10,1231
Wartość statystyki t-Studenta	5,094	3,394	5,009	4,129	5,543
Wartość statystyki F	25,9446	11,5219	25,0946	14,0499	30,7275

Źródło: badanie własne, wartość krytyczna testu t-Studenta dla $n=54$ i $\alpha=0,05$ wynosi $t^*=2,00488$, wartość krytyczna testu F dla $m_1=1$, $m_2=54$, $\alpha=0,05$ wynosi $F^*=4,01954$.

Z przeprowadzonych badań wynika, że związek korelacyjny między kosztami BHP a liczbą wypadków przy pracy w przedsiębiorstwach branży przetwarzania i konserwowania mięsa oraz produkcji wyrobów z mięsa był umiarkowany, a oszacowane modele regresji prostoliniowej między tymi zmiennymi wyjaśniały od 17,6% w roku 2009 do 36,3% w roku 2012 zmienności kosztów BHP w przedsiębiorstwach z tej branży. Analiza przy wykorzystaniu testu t-Studenta oraz testu F wykazała, że liczba wypadków była istotna i nieprzypadkowa w objaśnianiu kosztów BHP badanych przedsiębiorstw, gdyż wartości krytyczne tych testów były mniejsze od wartości empirycznych. W związku z tym stwierdzono, że wzrost liczby wypadków o jeden powodował średnio przyrost kosztów BHP w badanych przedsiębiorstwach branży przetwarzania i konserwowania mięsa oraz produkcji wyrobów z mięsa od około 11,3 tys. zł w 2008 roku do prawie 18,1 tys. zł w 2010 roku. Należy nadmienić, że we wszystkich latach okresu badawczego liczba wypadków przy pracy wpływała dodatnio na poziom kosztów bezpieczeństwa i higieny pracy w tej branży, co należy w szerszym kontekście ocenić jako zjawisko pozytywne.

W branży produkcji wyrobów piekarskich i mącznych na podstawie wyników badań zawartych w tabeli 3. stwierdzono, że zależność korelacyjna między wysokością kosztów BHP a liczbą wypadków przy pracy była umiarkowana w latach 2010-2012, natomiast w roku 2009 była wyraźna, ale niska, w roku 2008 zaś była ona niewyraźna. W związku z tym oszacowano modele regresji prostoliniowej między kosztami BHP a liczbą wypadków przy pracy dla lat 2009-2012.

Tabela 3. Modele regresji prostoliniowej kosztów BHP [tys. zł] względem liczby wypadków [szt.] w branży produkcji wyrobów piekarskich i mącznych

Wyszczególnienie	Wielkość w roku				
	2008	2009	2010	2011	2012
Współczynnik korelacji	0,1268	0,36160	0,5289	0,7799	0,4607
Współczynnik determinacji		0,1307	0,2797	0,6083	0,2122
Stała		27,8908	25,5475	24,1316	31,8507
Współczynnik regresji		4,1027	7,3190	6,6563	4,0361
Wartość statystyki t-Studenta		2,599	2,570	5,139	3,140
Wartość statystyki F		4,5573	6,6041	26,4055	4,5807

Źródło: badania własne, wartość krytyczna testu t-Studenta dla $n=17$ i $\alpha=0,05$ wynosi $t^*=2,10982$, wartość krytyczna testu F dla $m_1=1$, $m_2=17$, $\alpha=0,05$ wynosi $F^*=4,45132$.

Z oszacowanych modeli wynika, że w branży produkcji wyrobów piekarskich i mącznych zmienność liczby wypadków przy pracy wyjaśniała od prawie 13,1% w 2009 roku do ponad 60,8% w roku 2011 zmienności kosztów BHP. Ponadto na podstawie przeprowadzonych testów statystycznych stwierdzono, że liczba wypadków przy pracy była istotna i nieprzypadkowa w objaśnianiu kosztów BHP badanych przedsiębiorstw z branży produkcji wyrobów piekarskich i mącznych. A zatem, przy założeniu niezmienności innych czynników stwierdzono, że wzrost liczby wypadków przy pracy o jeden powodował wzrost kosztów BHP od ponad 4 tys. zł w 2012 roku do 7,3 tys. zł w roku 2010.

W tabeli 4. przedstawiono modele regresji prostoliniowej kosztów BHP względem liczby wypadków przy pracy w branży wytwarzania wyrobów mleczarskich. W branży tej istnieje znacząca zależność korelacyjna między poziomem kosztów BHP a liczbą wypadków przy pracy. Współczynnik korelacji mieścił się w przedziale od 0,73 w roku 2008

do 0,89 w roku 2010. Ponadto współczynnik determinacji oszacowanych modeli regresji prostoliniowej utrzymywał się na poziomie od 53,4% w roku 2008 do 79,7% w roku 2010. Oznacza to, że zmienność liczby wypadków przy pracy wyjaśniała od ponad 50% do prawie 80% zmienności kosztów BHP w badanych przedsiębiorstwach tej branży. W przypadku weryfikacji statystycznej skonstruowanych modeli stwierdzono, że liczba wypadków przy pracy była istotna i nieprzypadkowa w objaśnianiu poziomu kosztów BHP badanych przedsiębiorstw branży wytwarzania wyrobów mleczarskich. Współczynnik regresji w oszacowanych modelach wskazuje na to, że w przypadku wzrostu liczby wypadków przy pracy o 1 *ceteris paribus* koszty BHP rosły od 7,8 tys. zł w roku 2008 do prawie 18,3 tys. zł w roku 2009.

Tabela 4. Modele regresji prostoliniowej kosztów BHP [tys. zł] względem liczby wypadków [szt.] w branży wytwarzania wyrobów mleczarskich

Wyszczególnienie	Wielkość w roku				
	2008	2009	2010	2011	2012
Współczynnik korelacji	0,7309	0,8756	0,8928	0,8683	0,8186
Współczynnik determinacji	0,5342	0,7667	0,7971	0,7540	0,6702
Stała	75,2264	54,9783	84,8927	87,3068	104,186
Współczynnik regresji	7,8190	18,2837	13,6949	11,2995	7,9846
Wartość statystyki t-Studenta	3,213	5,439	5,947	5,254	4,277
Wartość statystyki F	10,3247	29,5786	35,3689	27,5998	18,2908

Źródło: badanie własne, wartość krytyczna testu t-Studenta dla $n=9$ i $\alpha=0,05$ wynosi $t^*=2,26216$, wartość krytyczna testu F dla $m_1=1$, $m_2=9$, $\alpha=0,05$ wynosi $F^*=5,11736$.

W przypadku branży przetwarzania i konserwowania owoców i warzyw na podstawie wyników badań przedstawionych w tabeli 5. stwierdzono występowanie w latach 2008, 2011, 2012 niewyraźnej zależności korelacyjnej między poziomem kosztów BHP a liczbą wypadków przy pracy, w przypadku lat 2009-2010 istniała zaś wyraźna, ale niska zależność korelacyjna. Zła kondycja finansowa w przedsiębiorstwach, mimo zdarzających się wypadków, skutkowała obniżeniem kosztów BHP. Prawdopodobnie pogarszająca się sytuacja finansowa przedsiębiorstw wiązała się ze zmniejszeniem kosztów, w tym także BHP, niezależnie od tego, czy wypadek się zdarzył, czy nie. Nawet w sytuacji wzrostu liczby wypadków przy pracy, koszty na BHP malały o około 5 tys. zł. Malały również inne koszty badanej branży z uwagi na pogarszające się wyniki finansowe. Może to wskazywać również, że właściwa działalność w zakresie BHP jest warunkowana sytuacją finansową przedsiębiorstwa niezależnie od branży, w jakiej ono funkcjonuje. W związku z tym oszacowano modele regresji prostoliniowej tylko dla tych lat, w których zależność korelacyjna była wyraźna, ale niska lub silniejsza. Współczynnik determinacji oszacowanych modeli wskazywał, że zmienność liczby wypadków przy pracy wyjaśniała od 4,2% w 2009 roku do 10,2% w roku 2010 zmienności kosztów BHP w badanych przedsiębiorstwach tej branży. Ponadto przeprowadzone testy t-Studenta i F-Snedecora wykazały, że w branży przetwarzania i konserwowania owoców i warzyw zmienność liczby wypadków ogółem była statystycznie nieistotna oraz przypadkowa w objaśnianiu kosztów BHP ponoszonych przez te przedsiębiorstwa w okresie badawczym. W związku z tym wartość merytoryczną opracowanych modeli należy ocenić nisko.

Tabela 5. Modele regresji prostoliniowej kosztów BHP [tys. zł] względem liczby wypadków [szt.] w branży przetwarzania i konserwowania owoców i warzyw

Wyszczególnienie	Wielkość w roku				
	2008	2009	2010	2011	2012
Współczynnik korelacji	0,1445	0,2058	0,3197	0,1265	0,1265
Współczynnik determinacji		0,0423	0,1022		
Stała		55,6538	58,2462		
Współczynnik regresji		-5,0050	-4,8322		
Wartość statystyki t-Studenta		-0,7585	-1,217		
Wartość statystyki F		0,5753	1,4801		

Źródło: badanie własne, wartość krytyczna testu t-Studenta dla $n=13$ i $\alpha=0,05$ wynosi $t^*=2,16037$, wartość krytyczna testu F dla $m_1=1$, $m_2=13$, $\alpha=0,05$ wynosi $F^*=4,66719$.

Należy jednak nadmienić, że współczynnik regresji oszacowanych modeli był ujemny, co może sugerować, że mimo wzrostu liczby wypadków w okresie tym występował spadek kosztów BHP. A zatem można przypuszczać, że pogarszająca się sytuacja finansowa tych przedsiębiorstw była decydującym powodem ograniczania kosztów BHP.

W tabeli 6. przedstawiono wyniki estymacji modeli regresji prostoliniowej kosztów BHP względem liczby wypadków przy pracy w branży produkcji napojów. Jak wynika z badań, zależność korelacyjna między kosztami BHP a liczbą wypadków w omawianej branży była w latach 2008 i 2011 wyraźna, ale niska. W roku 2012 była umiarkowana, a w latach 2009 i 2010 była znacząca. Ponadto, na podstawie oszacowanych modeli stwierdzono, że zmienność liczby wypadków przy pracy objaśniała w 2008 roku 4,2% zmienności kosztów BHP w branży produkcji napojów do prawie 69% w 2010 roku. Test t-Studenta wykazał, że liczba wypadków przy pracy była istotna statystycznie w objaśnianiu kosztów BHP w opisywanej branży, ponadto test Fishera Snedecora wykazał, że zmienna ta była również ważna i nieprzypadkowa, gdyż wartość empiryczna statystyki F była większa niż odpowiadająca jej wartość krytyczna. Ponadto dodatni współczynnik regresji w oszacowanych modelach wskazywał, że wzrost liczby wypadków przy pracy w badanej branży o jeden *ceteris paribus* wiązał się ze wzrostem kosztów BHP od prawie 1,8 tys. zł w 2008 roku do 25,6 tys. zł w roku 2010.

Tabela 6. Modele regresji prostoliniowej kosztów BHP [tys. zł] względem liczby wypadków [szt.] w branży produkcji napojów

Wyszczególnienie	Wielkość w roku				
	2008	2009	2010	2011	2012
Współczynnik korelacji	0,2049	0,7059	0,8304	0,3187	0,4966
Współczynnik determinacji	0,0419	0,4983	0,6896	0,1016	0,2466
Stała	69,3938	33,7211	26,0243	61,8465	45,8948
Współczynnik regresji	1,7955	12,5612	25,5871	3,0407	3,3234
Wartość statystyki t-Studenta	2,8681	2,7229	3,333	2,7521	2,9280
Wartość statystyki F	7,2191	94,9672	11,1090	10,5656	16,6372

Źródło: badanie własne, wartość krytyczna testu t-Studenta dla $n=5$ i $\alpha=0,05$ wynosi $t^*=2,57058$, wartość krytyczna testu F dla $m_1=1$, $m_2=5$, $\alpha=0,05$ wynosi $F^*=6,60789$.

W przypadku branży produkcji pozostałych artykułów spożywczych (kakao, czekolady, kawy, ryb itd.) zależność korelacyjna między kosztami BHP a liczbą wypadków przy pracy była niewyraźna. W związku z tym nie oszacowano modeli regresji prostoliniowej.

Tabela 7. Współczynnik korelacji między kosztami BHP [tys. zł] a liczbą wypadków przy pracy [szt.] w branży produkcji pozostałych artykułów spożywczych

Wyszczególnienie	Wielkość w roku				
	2008	2009	2010	2011	2012
Współczynnik korelacji	0,1399	0,1319	0,0611	0,1448	0,1670

Źródło: badanie własne.

Mając na uwadze wyniki badań dotyczące związku między poziomem kosztów BHP a liczbą wypadków przy pracy w badanym sektorze przemysłu spożywczego, stwierdzono istnienie dodatniej zależności między tymi zmiennymi. W przypadku analizy w układzie branżowym stwierdzono istnienie różnic między poszczególnymi branżami, które mogą wynikać ze specyfiki prowadzonej przez nie działalności. Dodatkowo stwierdzono, że w branżach takich, jak wytwarzanie wyrobów mleczarskich, przetwarzanie i konserwowanie mięsa, produkcji napojów, występowała co najmniej umiarkowana zależność korelacyjna między liczbą wypadków przy pracy a kosztami BHP.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania dotyczyły dużych przedsiębiorstw sektora przemysłu spożywczego w województwie łódzkim funkcjonujących w ramach sześciu różnych branż. W związku z tym uzyskanych wyników nie można uogólniać na całą populację przedsiębiorstw sektora przemysłu spożywczego w Polsce. Jednakże uzyskane wyniki mogą stanowić źródło informacji pomocniczych dla ekonomistów gospodarki żywnościowej oraz osób kierujących sprawami BHP.

W wyniku przeprowadzonych badań oraz przeglądu literatury sformułowano następujący wniosek: istnieje dodatnia zależność między poziomem kosztów na działalność w zakresie BHP ponoszonych przez przedsiębiorstwa sektora spożywczego a liczbą wypadków przy pracy. Wzrost liczby wypadków o jeden *ceteris paribus* wiązał się ze wzrostem poziomu kosztów BHP od około 8,5 tys. zł w 2008 roku do prawie 16,6 tys. zł w 2010 roku. Były one ponoszone nie tylko na szkolenia, ale także na wydatki związane z zainstalowaniem dodatkowych podestów, osłon i innego sprzętu chroniącego pracownika. Ponadto koszty BHP ponoszone przez przedsiębiorstwa sektora spożywczego, mimo że rosły, były ogólnie niewystarczające i ponoszone zbyt późno.

Koszty BHP są w dalszym ciągu zbyt niskie i na ogół nie dają oczekiwanych efektów. Co ważne, przyrost kosztów na działalność profilaktyczną nie ma charakteru wyprzedzającego względem zmian skali wypadków przy pracy. Można zatem uznać, że sytuację w tym zakresie należałoby zmienić w taki sposób, żeby wyprzedzająco zwiększać koszty na działalność profilaktyczną, tak aby efekty w postaci zmniejszenia liczby wypadków przy pracy zostały osiągnięte. Z przeprowadzonych badań oraz obserwacji wynika, że długofalowe, wyprzedzające inwestowanie w działalność profilaktyczną BHP powinno przynosić wymierne korzyści dla przedsiębiorstwa.

LITERATURA

- Barwicka Alicja, 2011: *Wypadki przy pracy, choroby zawodowe i związane z pracą – występowanie i prewencja*, „ZUS, Prewencja i Rehabilitacja”, Warszawa, s. 1-3.
- Borkowski Bolesław, Dudek Hanna, Szczesny Wiesław, 2003: *Ekonometria. Wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 26-63.
- Juszczyk Sławomir, 2010: *Prognozowanie upadłości przedsiębiorstw*, „Ekonomista”, Nr 5, Warszawa s. 701-728.
- Kowalska Iwona, Dziekoński Jacek, 2012: *Spoleczna odpowiedzialność biznesu jako czynnik wzrostu konkurencyjności spółki Raiso*, [w] Wołoszyn Jan *Spoleczna odpowiedzialność biznesu w obszarze przedsiębiorczości*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, s. 47-57;
- GUS, 2007: *Polska Klasyfikacja Działalności*, Warszawa.
- Klepacki Bogdan, 1984: *Wybór próby w badaniach ekonomiczno-rolniczych*, Wydawnictwo SGGW-AR, Warszawa.
- Komisja Europejska, 2011: *Odpowiedzialna strategia UE na lata 2011-2014 dotycząca społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw*, Bruksela, s. 7
- Maciołek Henryk, Zielińska Anetta, 2012: *Aspekty bezpieczeństwa i higieny pracy w produkcji rolno-hodowlanej w świetle wybranych regulacji prawnych*, „Journal of Ecology and Health”, Górnośląska WSP, nr 4, s. 176-18.
- Pawłowska Zofia, Rzepecki Jan: *Metody obliczania kosztów wypadków przy pracy*, „Bezpieczeństwo Pracy”, 1998, nr 6, s.2-5.
- Siarnecki Krzysztof, 2001: *Ile kosztują wypadki*, „Przyjaciel przy Pracy”, nr 10, s. 8-12.
- Ślawska Grażyna, 2006: *Prawne aspekty wypadków przy pracy*, „ZUS Prewencja i rehabilitacja”, Warszawa, s. 11-21.
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy* Dz.U. 1974 nr 24 poz. 141 z późn. zm.
- Witkowska Dorota, 2006: *Podstawy ekonometrii i teorii prognozowania*, Podręcznik z przykładami i zadaniami, Wydawnictwo Oficyna Ekonomiczna, Kraków, s. 54-83.
- Witkowska Dorota, 1999: (red.): *Metody statystyczne w zarządzaniu*, Politechnika Łódzka, Łódź, s. 173.
- Wysokiński Marcin, Zielińska Anetta, 2016: *Ekonomiczno-organizacyjne uwarunkowania bezpieczeństwa pracy w rolnictwie*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Zawadzka Danuta, Strzelecka Agnieszka, Szafraniec-Siluta Ewa, 2011: *Ocena zmian w produkcji rolnej w Polsce według typów rolniczych w latach 2004-2009*, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu” T 13, z. 1, s. 176-183

Anetta Zielińska

FINANCIAL EFFECTS OF ACCIDENTS AT WORKS

Summary

The paper describes the economic conditions of prevention and occupational accidents. The study covers large enterprises of the food industry in the Lodz region. The straight line regression model between the considered variables was developed and statistically evaluated.. It can be concluded that the health and safety costs incurred by enterprises in the food sector, although they grow, are generally insufficient and incurred too late.

Adres do korespondencji
 dr Anetta Zielińska (orcid: 0000-0003-3807-805X)
 Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Filia w Piotrkowie Trybunalskim,
 Wydział Nauk Społecznych, Katedra Zarządzania,
 ul. J. Słowackiego 114/118
 97-300 Piotrków Tryb.
 8-12a.zielinska@unipt.pl