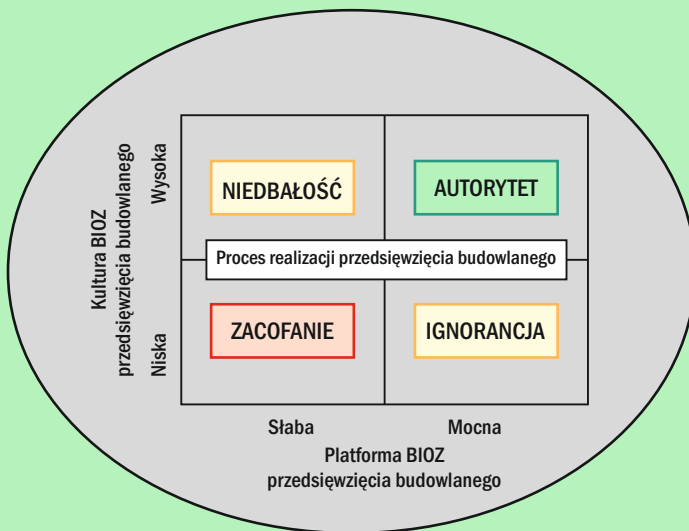


Jerzy Obolewicz

Demoskopia bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia przedsięwzięć budowlanych



Białystok 2018

Jerzy Obolewicz

**Demoskopia bezpieczeństwa pracy
i ochrony zdrowia
przedsięwzięć budowlanych**



**Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej
Białystok 2018**

Recenzenci:

prof. zw. dr hab. inż. Mirosław Dytczak
dr hab. inż. Zbigniew Szcześniak, prof. WAT

Redaktor wydawnictwa:

Elżbieta Dorota Alicka

© Copyright by Politechnika Białostocka, Białystok 2018

ISBN 978-83-65596-62-8 ISBN 978-83-65596-63-5 (eBook)



Publikacja jest udostępniona na licencji
Creative Commons Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0
(CC BY-NC-ND 4.0)

Pełna treść licencji dostępna na stronie

creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.pl

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronie Oficyny Wydawniczej PB

Redakcja techniczna, skład:

Oficina Wydawnicza Politechniki Białostockiej

Druk:

Partner Poligrafia Andrzej Kardasz

Oficina Wydawnicza Politechniki Białostockiej

ul. Wiejska 45C, 15-351 Białystok

tel.: 85 746 91 37

e-mail: oficina.wydawnicza@pb.edu.pl

www.pb.edu.pl

Spis treści

1.	Wstęp	5
1.1.	Przedmiot pracy	16
1.2.	Cel i zakres pracy	17
2.	Przegląd literatury przedmiotu.....	20
2.1.	Aktualność i ważność tematyki	20
2.2.	Obszary badań bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia w literaturze.....	23
2.3.	Mierniki stanu bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia przedsięwzięcia budowlanego.....	32
2.4.	Kierunki badań bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia przedsięwzięć budowlanych.....	36
3.	Badania bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia	45
3.1.	Badania wtórne	46
3.2.	Badania pierwotne	69
4.	Diagnoza bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia	91
4.1.	Diagnoza podmiotowa bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie	91
4.2.	Wykorzystanie metody DEMATEL w diagnozie podmiotowej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia poziomu kierownictwa budowy na podstawie projektu badawczego nr N N115 347038.....	94
4.3.	Wykorzystanie metod taksonomii numerycznej w podmiotowej diagnozie bezpieczeństwa pracy i ochronie zdrowia na poziomie taktycznym budowy	100
4.4.	Wykorzystanie metod taksonomii numerycznej w podmiotowej diagnozie BIOZ na poziomie operacyjnym budowy.....	106
5.	Modelowanie przedsięwzięć budowlanych na potrzeby demoskopii BIOZ. 110	
5.1.	Wprowadzenie do modelowania	110
5.2.	Model teoretyczny przedsięwzięcia budowlanego do rozpoznania bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia	116
5.3.	Model matematyczny BIOZ przedsięwzięcia budowlanego.....	133
5.4.	Zastosowanie <i>metody projektów</i> do podnoszenia lub utrzymania wymaganego poziomu bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia w procesie realizacji przedsięwzięcia budowlanego	138

6.	Podsumowanie i wnioski końcowe	141
6.1.	Obecny stan badań bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia w budownictwie	141
6.2.	Podjęcie zaproponowane w pracy	142
6.3.	Wnioski z badań wtórnych	144
6.4.	Wnioski z badań pierwotnych	145
6.5.	Wnioski dotyczące działań profilaktycznych	146
	Literatura	148

1. Wstęp

Budownictwo jest gałęzią gospodarki narodowej charakteryzującą się wysokim poziomem zagrożeń dla zdrowia i życia uczestników biorących udział w realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Zagrożenia te są skutkiem niewłaściwego projektowania, realizacji obiektu budowlanego i jego użytkowania, warunków pracy, dużej zmienności warunków atmosferycznych oraz nieodpowiednich zachowań pracowników, wynikających z obowiązujących wymagań prawa, zasad i kultury bezpieczeństwa pracy, lub pominięcia zagadnień szeroko pojętego bezpieczeństwa związanego z obiektem.

W ocenie stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (stanu BIOZ) w budownictwie ważną rolę odgrywają wszyscy uczestnicy procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Proces budowlany obejmuje trzy podstawowe etapy: przygotowanie przedsięwzięcia, realizację przedsięwzięcia budowlanego oraz jego eksploatację, które odgrywają znaczącą rolę w projektowaniu, utrzymaniu i kreowaniu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników.

Monografia na temat demoskopii bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia przedsięwzięć budowlanych składa się z dwóch części: opisowej i badawczej. Część opisowa potraktowana została jako platforma do części badawczej, obejmującej badania BIOZ.

Do opisanego poszczególnych zagadnień pierwszej części monografii posłużono się modelem teoretycznym przebiegu procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego, w którym wyszczególniono fazy i etapy mające wpływ na bezpieczeństwo i ochronę zdrowia.

Na podstawie dokumentacji przedsięwzięcia budowlanego, przepisów prawa i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy zidentyfikowano czynniki mające wpływ na BIOZ pracowników w poszczególnych etapach realizacji procesu.

Przedsięwzięcia budowlane są aktywnością gospodarczą, w której powstają obiekty budowlane, charakteryzującą się wysokim poziomem zagrożeń zdrowia i życia pracowników oraz dużą ilością wypadków. Niezależnie od ich przeznaczenia powinny one zapewniać bezpieczeństwo w trakcie budowania i eksploatacji obiektu.

Korzystając z definicji organizacji prof. Kopalińskiego (Kopaliński 1999) oraz prof. Kotarbińskiego (Kotarbiński 1955, 2000) i rozważań twórców polskiej myśli organizatorskiej (Kumał 1970, Kieżun 1977, Zieleniewski 1979, Krzyżanowski 1995, Bednarski 1998), każde przedsięwzięcie budowlane można przedstawić jako

całość złożoną z części, które są traktowane jako jej fragmenty zmierzające do realizacji ustalonego wspólnego celu. Zadaniem inwestora jest wyznaczenie celów tym fragmentom. Za pomocą procedur i schematów upraszczane są złożone sytuacje występujące w procesie inwestycyjnym, z którymi spotykają się poszczególne fragmenty organizacji. Pozwala to na łatwiejszą interpretację oraz odniesienie do sytuacji, z którymi dany fragment organizacji procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego miał styczność. Zastosowanie procedur scala wszystkie fragmenty i prowadzi do wyboru optymalnego rozwiązania, które zaspokoi potrzeby inwestora. Aktywność inwestora w tym obszarze polega na zwieńczeniu wszystkich fragmentów organizacji procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Brak zainteresowania inwestora w tym obszarze może prowadzić do powstania sytuacji nieprzewidzianych, zagrażających bezpieczeństwu pracy i stwarzających zagrożenia dla zdrowia i życia pracowników.

Analizując rzeczywiste warunki panujące podczas realizacji przedsięwzięć budowlanych (Krupa 2005), (Korzeniowski 2005), (Krasowski 2006), (Jacewicz 2006), (Biała Księga... 2006), (Połoński 2008), (Połoński i Kowalski 2016), (Połoński i in. 2017), (Baryłka 2018a, 2018b), zauważa się bariery w dokumentacji etapu przygotowania realizacji przedsięwzięć, w których analizowane jest bezpieczeństwo organizacyjne planowanych inwestycji. Są to głównie braki opracowań formalno-prawnych wynikające z nieprecyzyjnych zapisów prawnych, braki lub błędy w procedurach organizacyjnych i administracyjnych, czy też brak kompetencji osób zajmujących się przygotowaniem inwestycji do realizacji.

Obiekt budowlany będący przedmiotem przedsięwzięcia budowlanego w trakcie procesu zmienia swoje parametry. W etapie przygotowania przedsięwzięcia do realizacji jest to obiekt wirtualny, który w trakcie budowy (etap procesu budowlanego) przeobraża się w obiekt realny. W trakcie budowy oprócz zmiany parametrów zmieniają się także stosowane materiały budowlane, używane narzędzia, zastosowane maszyny i urządzenia oraz środowisko, w którym prowadzone są roboty budowlane. Zmieniają się także zachowania pracowników stosownie do prowadzonych robót, które w wielu przypadkach doprowadzają do obniżenia poziomu BIOZ na budowie (Obolewicz 2012p). Inwestor i pracodawca zobowiązani są zapewnić bezpieczny przebieg robót w trakcie realizacji przedsięwzięcia budowlanego ze względu na obowiązujące przepisy prawne oraz odpowiedzialność moralną za drugiego człowieka. Bezpieczne warunki pracy są bowiem jednym z podstawowych czynników decydujących o powodzeniu w działalności gospodarczej, a ich zaniechanie może prowadzić do wypadków. Wypadki mogą być skutkiem niebezpiecznych warunków pracy, dużej jej zmienności w trakcie powstawania obiektu oraz niewłaściwych zachowań uczestników procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego, w tym niebezpiecznych zachowań pracowników budowy.

W ocenie stanu BIOZ w procesie realizacji przedsięwzięcia budowlanego główną rolę odgrywa statystyka wypadków uzupełniona demoskopią (Słownik

języka polskiego PWN, 2018; Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych Wł. Kopalińskiego – wydanie internetowe 2017) stanu BIOZ, wynikającą z zachowań pracowników budowlanych i ich kultury i klimatu bezpieczeństwa. W zestawieniu dają one możliwość oceny i określenia poziomu bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia i w dalszej kolejności zastosowanie właściwej profilaktyki w analizowanym etapie procesu. W literaturze tematyki brakuje takich opracowań. W niniejszej rozprawie BIOZ ujęto kompleksowo w całym procesie realizacji przedsięwzięcia budowlanego i potraktowano jako zbiór zjawisk niejednorodnych i dynamicznych. Do oceny i analizy BIOZ posłużono się modelem organizacyjnym przebiegu procesu uwzględniającym podstawowe aspekty BIOZ w etapie przygotowania, realizacji i eksploatacji obiektu budowlanego. Przy tworzeniu modelu organizacyjnego przeprowadzono następujące działania:

- dokonano podziału przedsięwzięcia budowlanego na mniejsze części składowe (działania);
- pogrupowano funkcjonalnie działania w zbiory zgodnie z logicznym układem uwzględniającym kryterium tych samych lub podobnych działań, zapewniając jednocześnie ich identyfikowalność i znaczenie oraz autonomię i sprzężenia zwrotne;
- ustalono strukturę realizacji procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego oraz zależności pomiędzy poszczególnymi zbiorami;
- umożliwiono koordynowanie działań w poszczególnych zbiorach i pomiędzy zbiorami;
- przyporządkowano zbiory działań poszczególnym partnerom procesu w trzech głównych grupach: przygotowania, realizacji i eksploatacji obiektu budowlanego.

W zaproponowanym modelu wyróżniono dwa obszary istnienia obiektu budowlanego: wirtualny i realny (rzeczywisty). Założono, że w obszarze wirtualnym nie występują bezpośrednie zagrożenia związane z obiektami budowlanymi i pominięto je w rozważaniach. Należy jednak pamiętać, że przygotowanie inwestycji do realizacji w obszarze wirtualnym ma znaczący wpływ na BIOZ podczas budowy (realizacji) i eksploatacji obiektu budowlanego. Etap realizacji (budowy) i eksploatacji znajdujący się w obszarze realnym (rzeczywistym) obiektu budowlanego jest głównym miejscem występowania realnych zagrożeń zdrowia i życia pracowników budowlanych.

Do oceny BIOZ zaproponowano własne wskaźniki, uwzględniające aspekty bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w ujęciu jakościowym i ilościowym występujące podczas realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Ich analiza dała możliwość określenia przyczyn powstawania sytuacji wypadkowych oraz zdarzeń, które mogą inicjować wypadki w przedsięwzięciu budowlanym. Uzyskane wyniki pozwoliły określić kierunki dalszych działań, jakie powinni podjąć uczestnicy procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego.

Przedsięwzięcia budowlane należą do działań o podwyższonym stopniu ryzyka. Potwierdza to analiza przyczyn wypadków w budownictwie, która wskazuje, że wynikają one z błędów projektowych i wykonawczych oraz eksploatacyjnych będących następstwem nieuwzględniania przepisów i zasad BIOZ. Realizacja przedsięwzięć budowlanych jest bowiem nierozłącznie związana z ludzkimi zachowaniami. Przyczyną wypadków mogą być nie do końca rozpoznane zachowania nie uwzględniające przepisów i zasad bezpiecznej pracy.

Do analizy, diagnozy i modelowania BIOZ przedsięwzięcia budowlanego zastosowano demoskopię. Etymologicznie słowo demoskopia składa się z dwóch członów: *demos* – lud oraz *skopia* – przyrząd, instrument do obserwowania, badania, oglądania. Termin *demoskopia* pochodzi z języka greckiego, a jego rozumienie zmieniało się wraz z rozwojem nauki. Zdaniem Kopalińskiego (Kopaliński 1992, 2000) termin ten oznaczał analizę i diagnozę sytuacji w celu programowania na najbliższe lata zawierającą wskazówki dotyczące działania. W definicji tej pojawiło się określenie *diagnoza*, które dzisiaj traktuje się jako jeden z etapów badań demoskopowych. Pierwsze wzmianki o *diagnozie* pojawiły się już w starożytności, w opracowaniach szkoły Hipokratesa. Początkowo termin *diagnoza* był używany tylko w medycynie. W 1917 r. Mary Richmond po raz pierwszy wprowadziła go do nauk społecznych. Współcześnie *diagnoza* ma zastosowanie w wielu dziedzinach i znaczeniowo obejmuje wszelkie rozpoznanie jednostkowych lub złożonych stanów rzeczy i ich tendencji w oparciu o znajomość ogólnych prawidłowości (Karaśkiewicz 2006). Definicja ta zawiera w sobie wiele różnych aspektów, interpretowanych w zależności od miejsca zastosowania. W naukach medycznych *diagnoza medyczna* oznacza rozpoznanie choroby na podstawie analizy stanu chorego, uzyskane za pomocą dostępnych metod badania. W psychologii *diagnoza psychologiczna* oznacza rozpoznanie za pomocą technik i metod psychologicznych cech osobowości, właściwości psychicznych, odchyłeń od normy w zachowaniach. W naukach społecznych *diagnoza społeczna* określa cechy współcześnie zachodzących zjawisk społecznych na podstawie przeprowadzonych badań empirycznych i ich analizy (Słownik wyrazów obcych 2017). W literaturze coraz częściej wyróżnia się *diagnozę edukacyjną* i traktuje ją jako rozpoznanie przebiegu uczenia się, dzięki któremu uczeń i nauczyciel otrzymują informację wyjaśniającą przebieg i wyniki uczenia się. Z biegiem czasu pojawia się *diagnoza oświaty*, którą traktuje się jako pomiar wiedzy, wiadomości i umiejętności i działania te nazywa się diagnozowaniem (Niemierko i in. 2017). W praktyce coraz częściej poszukuje się uogólnienia zagadnienia poprzez użycie określenia ogólnego pod nazwą *diagnoza stosowana*, w zakres której wchodzi:

- rozpoznanie na podstawie analizy stanu;
- rozpoznanie cech, właściwości, zachowań, słabych/mocnych stron stanu jednostki/zespołu/grupy;

- rozpoznanie zjawisk, procesów;
- stawianie przypuszczeń i formułowanie zaleceń (Niemierko i Machnowska 2017).

Przy zagadnieniach bardziej złożonych poszerza się obszar badań diagnostycznych i wprowadza pojęcie *diagnozy rozwiniętej*, którą definiuje się jako pełne i wielostronne rozpoznanie dla przyszłych działań praktycznych przekształcających rzeczywistość (Jarosz i Wysocka 2015). Diagnoza ta posiada wtedy 5 faz rozwoju, zapisanych w kolejności jako:

- *diagnoza klasyfikacyjna* – odpowiada na pytanie, jakie przyczyny pierwotnie zadziałały;
- *diagnoza genetyczna* – odpowiada na pytanie, jaki ciąg zdarzeń doprowadził do stanu obecnego;
- *diagnoza znaczenia dla całości* – odpowiada na pytanie, jakie znaczenie dla całości, w której znajduje się dany przedmiot czy proces, ma jego stan obecny;
- *diagnoza fazy* – odpowiada na pytanie, w jakiej fazie rozwoju znajduje się ten stan;
- *diagnoza rozwojowa (prognostyczna)* – odpowiada na pytanie, w co ten stan rozwinię się w przyszłości.

Poszukując zastosowania odpowiedniej diagnozy w naukach organizacji i zarządzania, wprowadza się pojęcie *diagnozy organizacji*, w której organizację potraktowaną jako całość złożoną z części poddaje się diagnozowaniu (Hensel 2011, Stocki 2013).

W powyższych rozważaniach dotyczących demoskopii i diagnozy zauważa się elementy wspólne, które się wzajemnie uzupełniają. Należą do nich:

- poznanie, traktowane jako zebranie w odpowiedni sposób danych, które wymagają interpretacji;
- rozumowanie, polegające na określeniu potrzebnych informacji na podstawie zebranych danych badanego stanu rzeczy, zjawisk, procesu lub przedsięwzięcia, które tworzą określony układ (podmiot, przedmiot, otoczenie) wpływający na zachowania.

Przy czym należy pamiętać, że nie w każdym przypadku badań występują wszystkie aspekty diagnozy i nie za każdym razem wszystkie są jednakowo ważne i znaczące.

Zdaniem Smolińskiego (Smoliński 1999) demoskopia jest dziedziną nauki zajmującą się badaniem stanu świadomości społecznej, która ma wpływ na zachowania ludzkie.

Współczesna demoskopia, jako dziedzina nauki, zajmuje się badaniem opinii i nastrojów społecznych na podstawie wybranej reprezentatywnej grupy ludzi w celu zidentyfikowania stanu i opracowania prognozy na przyszłość (Słownik języka polskiego 2017).

Podstawowym celem badań demoskopowych BIOZ jest *diagnoza różnicowa*, która obejmuje dwa obszary badań: obszar obowiązujących przepisów, zasad

i założeń bezpieczeństwa pracy oraz obszar zachowań pracowników biorących udział w realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Po porównaniu następuje wyodrębnienie zachowań akceptowalnych i nieakceptowalnych, które należy wyeliminować lub zaproponować zachowania akceptowalne.

Wykorzystując doświadczenia z badań diagnostycznych (Alekseenko i in. 2009), przedsięwzięcie budowlane potraktowano jako obszar badań demoskopowych BIOZ.

Przedsięwzięcie budowlane, w ujęciu organizacyjnym, jest procesem składającym się z następujących części: studium techniczno-ekonomiczno-środowiskowego, opracowania koncepcji działania, opracowania projektu budowlanego, przygotowania organizacyjnego, realizacji budowy i po przekazaniu obiektu do eksploatacji jego użytkowania (Pszczółowski 1987), (Kasprowicz 2007), (Obolewicz 2006c, 2015f).

Proces realizacji przedsięwzięcia budowlanego (inwestycji) jest formą organizacyjną obejmującą działania rozłożone w czasie, do których należą aspekty planistyczne, projektowe, logistyczne i ekonomiczne – związane z przygotowaniem, realizacją i eksploatacją zaplanowanej inwestycji.

Pojęcia *inwestycja* i *przedsięwzięcie* w literaturze traktowane są zamiennie. Lińczowski używał terminu „inwestycja” do nakładu pracy żywej i uprzedmiotowionej ponoszonych w celu stworzenia funkcjonalnych środków trwałych, w tym budowę, rozbudowę, przebudowę obiektów budowlanych (Lińczowski 2000). W ujęciu ekonomicznym przez *inwestycje budowlane* rozumiano nakłady finansowe ponoszone na wybudowanie nowych, nabycie lub modernizację istniejących obiektów budowlanych (Zespół Ekspertów KPPM 2011). W ustawie o ochronie środowiska pojęcie *inwestycja* zostało zastąpione pojęciem *przedsięwzięcie* (Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku... 2008). Połoński w *procesie inwestycyjnym w budownictwie* wyróżnił ciąg skoordynowanych czynności o charakterze technicznym, prawnym, technologicznym, organizacyjnym, finansowym itp., prowadzącym do realizacji i eksploatacji planowanej inwestycji budowanej w określonym czasie oraz przy ograniczonych zasobach finansowych (Połoński 2009), (Baryłka 2018a). Warunkiem pomyślnego przeprowadzenia przedsięwzięcia budowlanego było jego zorganizowanie zgodnie z obowiązującym prawem i specyfiką (Błachut i in. 2007).

W Polsce istnieje unormowanie prawne regulujące przebieg *procesu inwestycyjnego w budownictwie*. Jest to ustawa (Ustawa Prawo budowlane 2017). Określa ona wymagania w projektowaniu, budowie, utrzymaniu i rozbiórce obiektów budowlanych oraz określa udział w tych działaniach organów administracji publicznej. Ustawa wyróżnia czterech podstawowych uczestników procesu budowlanego: inwestora, inspektora nadzoru inwestorskiego, projektanta, kierownika budowy lub kierownika robót i nakłada na nich określone obowiązki. Inwestor odpowiada za całość przebiegu procesu i w tym celu kreuje model organizacyjny dla przedsięwzięcia budowlanego. Proces kreowania modelu organizacyjnego przedsięwzię-

cia budowlanego polega na dostosowaniu struktury organizacyjnej przedsięwzięcia do celów, zasobów i otoczenia.

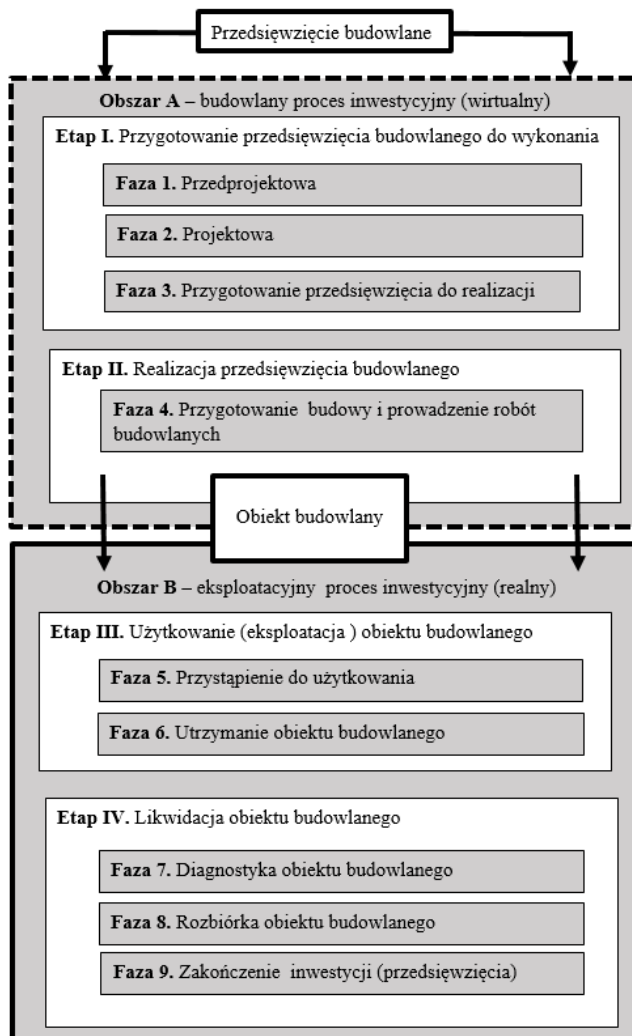
Na potrzeby niniejszego opracowania:

- dokonano podziału procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego na mniejsze części składowe (czynności);
- pogrupowano czynności w zbiory zgodnie z logicznym układem procesu i uwzględnieniem kryteriów tych samych lub podobnych działań;
- zaprojektowano strukturę realizacji przedsięwzięcia budowlanego oraz zależności pomiędzy poszczególnymi jej elementami/działaniami ujętymi w zbiorach;
- przyporządkowano zbiory działań poszczególnym partnerom przedsięwzięcia budowlanego w czterech jego etapach:
 - przygotowania przedsięwzięcia budowlanego do wykonania,
 - realizacji przedsięwzięcia – wykonywania obiektu budowlanego,
 - użytkowania (eksploatacji) obiektu budowlanego,
 - likwidacji przedsięwzięcia (Obolewicz 2016).

Opracowany model procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego (rys. 1.1) potraktowano jako układ aktywności uczestników biorących udział w przedsięwzięciu. Układ ten jest zbieżny z cyklem życia obiektu budowlanego zaproponowanym przez Kasprowicza (Kasprowicz 2007) i obejmuje dwa obszary:

- *obszar A – budowlany proces inwestycyjny*, w którym powstaje wirtualny obiekt budowlany;
- *obszar B – eksploatacyjny proces inwestycyjny*, w którym istnieje realny obiekt budowlany.

Życie przedsięwzięcia budowlanego przedstawione w modelu składa się z czterech etapów i dziewięciu faz. Po podjęciu decyzji przez inwestora o inwestycji w formie przedsięwzięcia budowlanego (Obszar A etap I) przeprowadzane są studia techniczno-ekonomiczno-analityczne wykonalności przedsięwzięcia ze względu na warunki techniczne, ekonomiczne i oddziaływania na środowisko (faza 1). Dotyczą one warunków realizacji przedsięwzięcia na placu budowy oraz eksploatacji obiektu budowlanego. Na tej podstawie jest przygotowywana koncepcja i opracowywany projekt realizacji przedsięwzięcia, w tym projekt budowlany (faza 2) oraz przygotowanie przedsięwzięcia do realizacji (faza 3). W obszarze A obiekt budowlany nie istnieje. Jest to obiekt wirtualny, który w trakcie budowy jest przekształcany w realny obiekt budowlany (etap II, faza 4) i obiekt użytkowany (etap III, faza 5, 6) aż do momentu podjęcia decyzji o jego likwidacji (etap IV faza 7, 8, 9) lub decyzji o jego modernizacji.



Rys.1.1. Model procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Obolewicz 2016a).

Od uczestników biorących udział przedsięwzięciu budowlanym wymaga się bezpiecznej realizacji robót. Definicje słownikowe określają *bezpieczeństwo* jako stan pewności, spokoju, braku zagrożenia i wskazują, że termin ten oznacza ochronę przed niebezpieczeństwami (Słownik języka polskiego 2017, Zięba 1999). W określeniach literaturowych nie występuje termin „podmiot”. Jest on domyślny. Zdaniem praktyków można mówić tylko o bezpieczeństwie konkretnego podmiotu, np. osoby, grupy ludzi, jednostki organizacyjnej, państwa, narodu, zakładu, regionu,

społeczeństwa itp., które w literaturze przybierają nazwę bezpieczeństwa podmiotowego.

Z pojęciem *bezpieczeństwa podmiotowego* wiąże się pojęcie *zagrożenia*, które jest jego antonimem. Zagrożenie odnosi się do sfery świadomościowej podmiotu i oznacza stan psychiki lub świadomości wywołany postrzeganiem zjawisk ocenianych jako niekorzystne lub niebezpieczne. Percepcja zagrożeń i poczucie bezpieczeństwa, stanowią odzwierciedlenie realnego lub potencjalnego zagrożenia w świadomości człowieka. W rozważaniach psychologicznych percepcja zagrożeń może być niezgodna ze stanem faktycznym. Stąd, oceniając stan bezpieczeństwa, należy uwzględniać rzeczywistość, w której powstają te zagrożenia (Kołodziński 2006).

W literaturze *zagrożenia bezpieczeństwa podmiotu* podzielono ze względu na źródło ich powstawania na:

- *zagrożenia naturalne*, związane z działaniami przyrody, mogące być przyczyną powstawania katastrof;
- *zagrożenia cywilizacyjne*, związane z działalnością człowieka, mogące być przyczyną powstawania katastrof i awarii technicznych oraz zagrożeń nadzwyczajnych (Szcześniak i Pieńko 2010), (Szcześniak i in. 2011, 2012, 2013), (Mierczyk i in. 2013).

Wraz z rozwojem nauki i postępu w technice wzrastała liczba czynników generujących *zagrożenia bezpieczeństwa podmiotowego*. Powstawały nowe, nieznane dotychczas, zagrożenia zwane zagrożeniami dziedzinowymi, np. zagrożenia w procesach pracy. Ludzkość nie miała doświadczeń dotyczących bezpiecznych zachowań w nowych sytuacjach. Potrzebne były badania percepcji i reakcji na sytuacje, w których występowały zagrożenia (Alidi 1996). Początkowo, w przypadkach nowego, nieznanego zagrożenia, ludzie starali się zapobiegać im intuicyjnie. Działania te nie sprawdzały się w praktyce.

Warunkiem koniecznym przeciwdziałania zdarzeniom powstałym wskutek zagrożeń bezpieczeństwa podmiotowego w procesach pracy niezbędne stało się ich wykrywanie, identyfikacja i monitorowanie. Sposób postępowania zależny był od rodzaju i środowiska pracy. Proces pierwotnej prewencji formował się historycznie. Od najdawniejszych czasów człowiek starał się podporządkowywać sobie środowisko naturalne. Poprzez pracę wprowadzał zmiany, które czyniły życie łatwiejszym. Wraz z upływem czasu poziom cywilizacji określały nowe obiekty antropogeniczne, służące poprawie życia oraz kontroli natury, które były związane z techniką, technologią, organizacją, zarządzaniem itp. W ogólnym ujęciu doskonalili one egzystencję i zwiększały komfort życia. Z jednej strony zmniejszały one liczbę zagrożeń naturalnych, lecz z drugiej strony generowały nowe zagrożenia. Oznaczało to, że człowiek nieustannie funkcjonował w środowisku istniejących i potencjalnych zagrożeń. W wyniku niekorzystnych zmian potencjalne zagrożenia mogły się uaktywnić i zamienić w zagrożenia realne – zdarzenia niekorzystne

dla życia lub zdrowia, bądź też dla stanu środowiska człowieka. Działania prewencyjne wymagały szerszego, globalnego ujęcia.

Poziom bezpieczeństwa podmiotu (człowieka, grupy, organizacji itp.) w ujęciu globalnym zależy dziś od wielu dziedzinowych poziomów bezpieczeństwa, w tym bezpieczeństwa pracy (Europejska Komisja 2011). Wymagany poziom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia można uzyskać na wiele sposobów i wpływać na jego wielkość poprzez:

- zapobieganie powstawaniu danego rodzaju zagrożeń,
- przygotowanie podmiotu na wypadek uaktywnienia danego rodzaju zagrożenia (edukacja, rozmieszczenie sił i środków przeciwdziałania itp.),
- zwiększanie skuteczności sił i środków w przeciwdziałaniu skutkom niebezpiecznego zdarzenia,
- skuteczność działań w usuwaniu następstw niebezpiecznego zdarzenia.

Należy jednak pamiętać, że stan BIOZ nie jest stanem stabilnym. W świecie realnym pojawiają się nowe zagrożenia – wywołane siłami natury bądź niezamierzoną i/lub zamierzoną działalnością człowieka. Każdy podmiot musi zatem czynić starania o zapewnienie sobie stabilności stanu bezpieczeństwa. W osiągnięciu tego celu pomocne mogą być modele i systemy, w których wykorzystywane są osiągnięcia nauki i wiedza o zarządzaniu (Szczęśniak i Lidner 2016, 2017a, b, c, d).

Zarządzanie BIOZ powinno być poprzedzone identyfikacją podmiotowego zagrożenia bezpieczeństwa pracy. Uzyskana informacja o zagrożeniach pozwala bowiem na opracowanie procedur postępowania podmiotu (planowanie, organizowanie, działanie, kontrolowanie), w których istnieje możliwość wykorzystywania aktywności pozwalającej optymalizować procesy informacyjno-decyzyjne w poszczególnych fazach procedury, które mają wpływ na zachowania podmiotów uczestniczących w procesach pracy (Barling i in. 2002), (Mullen 2004), (Pęciłło 2005). Zachowania podmiotów pracy (ludzkie zachowania) determinują aktualny i przyszły stan BIOZ. Są one zależne z jednej strony od kultury, a z drugiej kształtują kulturę uczestników przedsięwzięcia budowlanego. Duży wpływ na zachowania uczestników ma ich kultura. Kultura BIOZ jest bowiem elementem ogólnej kultury bezpieczeństwa każdej organizacji (Ejdys 2010) i jest traktowana jako jeden ze składników kultury organizacyjnej i społecznej (Mearns i Flin 1999), (Glendon i Stanton 2000), (Guldenmund 2000).

Koncepcja kultury BIOZ w organizacji pojawiła się na początku lat dwudziestych XX wieku. Zauważono wtedy, że zakład pracy jest organizacją społeczną (podmiotową), która generuje własne normy, wartości, sposoby postępowania. W latach osiemdziesiątych XX wieku zaczęto traktować przedsiębiorstwa jako organizacje posiadające własną subiektywną kulturę (Zohar 1980), (Pidgeon 1998), (Guldenmund 2000), (Milczarek 2000), (Rakowka 2013).

W ogólnym rozumieniu *kultura BIOZ* jest sferą przyjętych reguł postępowania ogółu, tzn. wszystkich pracowników, zarówno kierownictwa, jak i robotników

i podzbiorem ogólnej kultury organizacji uformowanym w długookresowym, wielowymiarowym i ciągłym procesie, obejmującym obszar całości struktury przedsiębiorstwa (Pidgeon 1998), (Ejdys 2010). Każda kultura bezpieczeństwa wywodzi się z kultury organizacji. Interpretacja obu terminów różni się jednak między sobą (Rakowska 2013). Kulturę organizacji można opisywać atrybutowo, unikając jej wartościowania. Natomiast kulturę bezpieczeństwa pracy po rozpoznaniu należy analizować i poszukiwać jej jakościowych i ilościowych cech, dzięki którym dąży się do jej ewaluacji, głównie w kontekście podnoszenia bezpieczeństwa pracy. Ocena kultury bezpieczeństwa pracy w organizacji umożliwia opracowanie rekomendacji dla tej organizacji i określenie kierunków zmian służących poprawie lub określeniu kierunków usprawniania zarządzania bezpieczeństwem lub przemian kulturowych.

Termin „bezpieczeństwo” wiąże się z zachowaniem ludzi, a „kultura” łączy się ze zrozumieniem znaczenia tych zachowań w organizacji. Zależności pomiędzy zachowaniami pracowników a kulturą są ze sobą spójne, ponieważ jedne i drugie są związane z podstawowymi założeniami organizacji w kwestiach bezpieczeństwa. Reguły kulturowego postrzegania i postępowania są kształtowane poprzez zaangażowanie pracowników na rzecz środowiska fizycznego pracy (narzędzia, maszyny, organizacja stanowiska pracy) oraz poprzez zachowania pracowników (przestrzeganie przepisów bhp, przekazywanie informacji, współpraca, troska o bezpieczeństwo wykraczająca poza obowiązki), wynikające z ich cech wewnętrznych takich, jak: wiedza, umiejętności, motywacja (Geller 1996).

Analiza zachowań ludzi w organizacji wpływa na humanizację techniki. W humanizacji techniki najważniejszym elementem jest człowiek (podmiot), jego wiedza i umiejętności, postawy i percepcja bezpieczeństwa pracy (Milczarek 2002) oraz jego przekonania i troska o bezpieczeństwo własne i współpracowników. Zdaniem badaczy problematyki BIOZ bezpieczeństwo pracy jest konieczne z punktu widzenia moralnego, ekonomicznego i społecznego na trzech poziomach organizacji: operacyjnym, taktycznym, strategicznym (Kowalik 2009), (Obolewicz 1996; 2005b; 2007a; 2010d; 2012a; 2014b,c; 2015d; 2016g, i). Rozważania na temat BIOZ w organizacji są zgodne z globalną strategią opracowaną przez Międzynarodową Organizację Pracy (MOP). Według MOP budowanie i utrzymanie kultury bhp na poziomie krajowym oraz stosowanie podejścia systemowego do problematyki BIOZ na poziomie organizacyjnym jest podstawowym filarem globalnej strategii w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy (*Global Strategy on Occupational Safety and Health* 2004). Globalna strategia została opracowana na podstawie badań międzynarodowych w UE (*Report of the priorities for Occupational Safety and Health* 2004; *Summary report of the past-accident review meeting on the Chernobyl Accident* 1999). Według niej postawy pracowników wobec bezpieczeństwa pracy stanowią sedno koncepcji kultury bezpieczeństwa. Wyniki przeprowadzonych badań pozwalają na wysunięcie wniosku, że wy-

soki poziom kultury bezpieczeństwa pracy, czy też odpowiedni klimat bezpieczeństwa prowadzi do mniejszej liczby wypadków i zmniejszania kosztów ekonomicznych i społecznych każdej organizacji (Rakowska 2013a, b).

1.1. Przedmiot pracy

Przedmiotem pracy jest identyfikacja (BIOZ) w celu wykrywania sygnałów, zdarzeń oraz symptomów oznak, objawów, wskaźników mających wpływ na bezpieczeństwo pracy i ochronę zdrowia w trakcie realizacji przedsięwzięcia budowlanego, aby w dalszej kolejności zbudować repozytorium danych charakteryzujących bezpieczeństwo pracy i ochronę zdrowia danego przedsięwzięcia i mieć wpływ na kształtowanie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy podczas jego realizacji.

BIOZ przedsięwzięcia budowlanego jest określane jako stan warunków i organizacji pracy oraz zachowań pracowników wynikający z przestrzegania przepisów i zasad bhp przez wszystkich uczestników przedsięwzięcia budowlanego, zapewniający wymagany poziom ochrony zdrowia i życia przed zagrożeniami występującymi w budowlanym środowisku pracy.

Coraz więcej podmiotów biorących udział w realizacji przedsięwzięć budowlanych jest zainteresowanych podejmowaniem systematycznych działań na rzecz poprawy stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesach pracy. Skuteczność tych działań wymaga, aby były one prowadzone w ramach opracowanej na potrzeby przedsięwzięcia procedury postępowania. Wynika to przede wszystkim z faktu, że właściwie zaprojektowany system jest najskuteczniejszym sposobem zapewnienia wymaganego poziomu BIOZ. Przydatne w działaniu mogą być systemy nauk o zarządzaniu (Ejdys i in. 2008). Wykorzystując osiągnięcia nauk o zarządzaniu, BIOZ w obszarze przedsięwzięć budowlanych można określić jako część ogólnego systemu zarządzania przedsięwzięciem budowlanym, który obejmuje strukturę organizacyjną, planowanie, odpowiedzialność, zasady postępowania, procedury, procesy i zasoby potrzebne do opracowania, wdrożenia realizowania, przeglądu i utrzymania właściwego poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy we wszystkich etapach procesu inwestycyjnego w budownictwie (Pszczółowski 1978), (Kasprowicz i in. 2007, 2014).

Ważnym narzędziem wspomagającym powyższe działania są normy dotyczące systemów zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem pracy oraz ochroną zdrowia (PN-N-9000, PN-N-14000, PN-N-18000). Trwają prace nad projektem nowej normy. W projektowanym dokumencie będą podane wspólne terminy i podstawowe definicje dla wszystkich norm dotyczących systemów zarządzania jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy, które umożliwią szersze

ujęcie problematyki bezpieczeństwa poprzez uwzględnienie kontekstu zagrożeń i ryzyka, ustalenie niezbędnych kompetencji, kultury dotyczącej zdrowia i bezpieczeństwa oraz konsultacji i udziału pracowników. W tym celu w czerwcu 2013 roku został utworzony komitet projektowy ISO/PC 283 Occupational Health and Safety Managements Systems do opracowania normy międzynarodowej, zawierającej wymagania dla systemu zarządzania. Norma będzie zgodna z wytycznymi ISO określonymi w Dyrektywach (ISO/IEC, Część 1. Skonsolidowany Suplement ISO, Załącznik).

1.2. Cel i zakres pracy

Podstawowym celem pracy jest demoskopia bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia w trakcie realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Pojęcie demoskopia jest używane w pracy w znaczeniu ogólnym, opisującym badanie opinii, nastrojów i świadomości społecznych na podstawie wybranej reprezentatywnej grupy uczestników procesu realizacji przedsięwzięcia w celu ustalenia stanu rzeczy i opracowania prognozy na przyszłość na podstawie przeprowadzonych badań. Na podstawie zidentyfikowanych zdarzeń zachodzących w procesie zaproponowano modele, które pozwolą identyfikować i utrzymywać wymagany poziom BIOZ w trakcie przebiegu procesu budowlanego.

Praca dzieli się na dwie części; teoretyczną oraz praktyczną, potraktowaną jako część narzędziową. Dzięki części teoretycznej proponowane narzędzia do części drugiej będą trafniej dobrane, a ryzyko popełnienia błędów we wnioskowaniu będzie mniejsze.

W zakres pracy wchodzi: wstęp, przegląd literatury przedmiotu, badania bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, diagnoza bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, modelowanie przedsięwzięć budowlanych na potrzeby demoskopii BIOZ oraz podsumowanie i wnioski.

W **rozdziale 1** ujęto wprowadzenie do problematyki, określono przedmiot, cel i zakres pracy. Zdefiniowano w nim podstawowe pojęcia używane w pracy, demoskopię, diagnozę, bezpieczeństwo i ochronę zdrowia, przedsięwzięcie budowlane, procesy realizacji przedsięwzięcia budowlanego, wyróżniając w nich budowlany proces inwestycyjny oraz eksploatacyjny proces inwestycyjny jako dwa podstawowe obszary przedsięwzięcia budowlanego. Dla całości przyjęto nazwę cyklu życia przedsięwzięcia budowlanego, który przedstawiono w nowatorskim układzie modelowym, wyróżniając fragmenty mające wpływ na BIOZ w pracy.

W **rozdziale 2** dokonano przeglądu literatury dotyczącej tematyki pracy. Podkreślono aktualność i wagę zagadnień związanych z BIOZ w procesach pracy. Zidentyfikowano obszary badań BIOZ, przypisując je historycznym kierunkom rozwoju nauki o organizacji i zarządzaniu. Wyróżniono główne nurty i kierunki

badawcze problematyki BIOZ: nurt techniczny, organizacyjny, personalny i zintegrowany i przedstawiono je w układzie ewolucyjnym (człowiek-technika), który kształtował bezpieczeństwo człowieka w pracy, tworząc w ten sposób podwaliny dla poziomu BIOZ pracownika w NAUKACH O BEZPIECZEŃSTWIE. Człowiek/pracownik bowiem, wraz z upływem czasu i postępem, stawał się podmiotem pracy. Postępująca humanizacja pracy, traktowana jako świadomy, racjonalny, celowy zbiór działań technicznych, ekonomicznych, organizacyjnych i socjologicznych, pozwalała na bezpieczny rozwój jednostki ludzkiej, a tym samym na szybszy rozwój NAUK O BEZPIECZEŃSTWIE.

W dalszej kolejności scharakteryzowano mierniki stanu BIOZ w procesach pracy, dzieląc je na tradycyjne i ekonomiczne, oraz określono kierunki badań dla tego obszaru w budownictwie. Podkreślono, że prawne uregulowania unijne wprowadziły obowiązek koordynacji działań wszystkich uczestników realizacji przedsięwzięć budowlanych w obszarze BIOZ pracowników, wskazując tym samym na znaczenie jego podmiotowości. Rozwój cywilizacyjny generowany techniką wytyczył zrównoważony kierunek rozwoju budownictwa w czterech podstawowych obszarach:

- *ekonomicznym*, zapewniającym wzrost gospodarczy i sprawiedliwy podział wynikających z niego korzyści;
- *środowiskowym*, zawierający racjonalne korzystanie ze środowiska poprzez niedoprowadzenie do jego degradacji i niedopuszczenie do nieodwracalnych zmian w jego stanie;
- *społecznym*, umożliwiającym zaspokojenie potrzeb socjalnych ludzi, wzrost ich poziomu życia i wyrównywanie szans;
- *technicznym*, narzucającym odkrywanie i stosowanie nowych technik, technologii, zasad organizacji i zarządzania w sposób bezpieczny dla człowieka i środowiska.

Przebieg badań BIOZ przedstawiono w **rozdziale 3**. Badania obejmowały badania wtórne i badania pierwotne. Badania wtórne bazowały na statystyce wypadków przy pracy zarejestrowanych w GUS-ie oraz w Państwowej Inspekcji Pracy w latach 2005-2016. Badania pierwotne przeprowadzono w ramach trzech przedsięwzięć: projektu UE *Baltic Sea Trade Union Network on Health and Safety* (2004-2006); pracy badawczej W/WBIŚ/16/09 nt. *Modelowanie bezpieczeństwa i ochrony pacy w budownictwie* realizowanej w 2009 roku oraz Projektu Badawczego nr N N15347038 *Identyfikacja stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w polskich przedsiębiorstwach budowlanych po wejściu do UE i zaprojektowanie modelu zarządzania spełniającego europejskie kryteria jakościowe, ochrony środowiska, ergonomii i ochrony pracy* realizowanego w Politechnice Białostockiej (2010-2013).

W **rozdziale 4** zawarto diagnozę BIOZ. Zastosowano diagnozę podmiotową w trzech ujęciach, wykorzystując metodę DEMATEL w diagnozie podmiotowej BIOZ poziomu kierownictwa budowy na podstawie projektu badawczego nr N

N115 347038 oraz metody taksonomii numerycznej na poziomie taktycznym i operacyjnym budowy.

W **rozdziale 5** zaproponowano modelowanie przedsięwzięcia budowlanego na potrzeby demoskopii BIOZ. Po wprowadzeniu do problematyki modelowania zaprojektowano model teoretyczny przedsięwzięcia budowlanego, który posłużył do rozpoznania BIOZ. Wyróżniono w nim obszar wirtualny oraz obszar realny obiektu budowlanego. Proces kreowania modelu organizacyjnego przedsięwzięcia budowlanego polegał na dostosowaniu struktury organizacyjnej do celów, zasobów i otoczenia, w którym powstawał obiekt budowlany, i obejmował następujące czynności/fragmenty: dokonanie podziału procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego na mniejsze części składowe (czynności); pogrupowanie czynności w fazy, etapy i obszary zgodnie z logicznym układem procesu i uwzględnieniem kryteriów tych samych lub podobnych działań; określenie struktury procesu realizacji; przyporządkowanie czynności poszczególnym partnerom, tworząc w ten sposób fragmenty przedsięwzięcia budowlanego w czterech jego etapach: przygotowaniu przedsięwzięcia budowlanego do wykonania, realizacji przedsięwzięcia – wykonywania obiektu budowlanego, użytkowaniu (eksploatacji) obiektu budowlanego oraz likwidacji przedsięwzięcia. Do rozpoznania czynników mających wpływ na BIOZ w procesie realizacji przedsięwzięcia budowlanego wykorzystano metodę SM: HS-CP (*Synthetic Method: Health Safety – Culture Platform*), w której założono syntetyczną analizę wszystkich etapów, w tym szczególnie etapu budowy pod kątem bhp. Na podstawie dokonanego przeglądu obowiązujących norm i uregulowań prawa dotyczących BIOZ oraz przeprowadzonych badań określono stan BIOZ budowy. Do badań wykorzystano narzędzie służące do rozpoznania BIOZ budowy, które nazwano RADAR BIOZ.

W dalszej kolejności opracowano model matematyczny BIOZ przedsięwzięcia budowlanego, który umożliwił na podstawie wyników badań analizę i ocenę stanu BIOZ danego przedsięwzięcia budowlanego i w dalszej kolejności pozwolił określić kierunki efektywnych działań profilaktycznych.

Rozdział 6 jest ostatnim etapem pracy, w którym zawarto podsumowanie. Ujęto w nim wnioski końcowe pozwalające na dalsze programowanie działań i opracowanie programu utrzymania lub podniesienia poziomu BIOZ w trakcie realizacji przedsięwzięcia budowlanego.

2. Przegląd literatury przedmiotu

2.1. Aktualność i ważność tematyki

W każdej pracy, w tym budowlanej, występują niebezpieczne zdarzenia. Pojawiają się wtedy, gdy warunki fizyczne, organizacyjne lub społeczne nie odpowiadają wymogom bezpieczeństwa pracy. Pojawienie się zagrożeń może wywołać ciąg zdarzeń kończących się wypadkiem, utratą zdrowia lub śmiercią.

Matematyka jako królowa nauk ma charakter ilościowy i rozwiązuje problemy przy pomocy wzorów, posługując się liczbami. Nauki o bezpieczeństwie tworzą dyscyplinę naukową wchodzącą w skład obszaru nauk społecznych i dziedziny nauk społecznych (Uchwała Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów 2011) i mają charakter jakościowy, w którym ujęcie problemów przy pomocy liczb jest utrudnione.

Bezpieczeństwo jest stanem pewności, spokoju i braku zagrożenia i ma charakter jakościowo-podmiotowy (Kołodziński 2010). Zagrożenie zaś jest przeciwieństwem pewności i stanem środowiska mogącym spowodować wypadek lub chorobę (Piórkowska 2014). Zagrożenie w naukach społecznych odnosi się do sfery świadomościowej danego podmiotu (człowieka, zespołu, grupy, organizacji, narodu itp.) i oznacza stan psychiki lub świadomości wywołany postrzeganiem zjawisk ocenianych jakościowo, w którym człowiek ocenia zjawisko jako korzystne lub niekorzystne. Percepcja zagrożeń przez człowieka odzwierciedla w jego świadomości stan realnego lub potencjalnego zagrożenia. Oznacza to, że ocena taka może być niezgodna ze stanem faktycznym. Zatem w ocenie stanu bezpieczeństwa należy uwzględniać rzeczywistość, w której one powstają (Kołodziński 2007).

We współczesnej nauce kształtuje się nowa dyscyplina naukowa zwana NAUKI O BEZPIECZEŃSTWIE. Przedmiotem badań tej dyscypliny są systemy bezpieczeństwa analizowane w różnych obszarach i poziomach organizacji obszaru budownictwa. W działaniach wykorzystywane są założenia norm serii 9000, 14000, 18000, w których preferowane jest podejście systemowe. Zarządzanie takim systemem polega na ciągłym ulepszaniu występujących elementów organizacji poprzez identyfikację kluczowych zagadnień jej działalności oraz wyznaczenie celów i standardów postępowania (Kleniewski 2015), (Markowski 1999), (Obolewicz 2010).

Badania w zakresie dyscypliny NAUKI O BEZPIECZEŃSTWIE służą tworzeniu teoretycznych podstaw i rozwojowi tej dyscypliny nauki, dzięki którym następuje ochrona zdrowia i życia człowieka. Życie i zdrowie bowiem należą do najwyższych wartości człowieka i należy je chronić, np. poprzez podejmowanie różnorodnych działań prewencyjnych w procesach pracy. Bezpieczeństwo pracy zależy od warunków technicznych, organizacyjnych i społecznych istniejących w zakładach pracy, dostosowania warunków pracy do możliwości człowieka oraz nastawienia pracowników do zagadnień bezpieczeństwa i higieny pracy. Można zapobiegać zagrożeniom poprzez informowanie o zagrożeniu, poznawanie jego przyczyn oraz podejmowanie działań profilaktycznych. Badaniem aspektów bezpieczeństwa pracy zajmowało się wielu specjalistów na przestrzeni wieków. Reprezentowali oni różne dziedziny nauki, a ich poglądy na temat bezpieczeństwa pracy ulegały ewolucji i zmieniały się wraz z rozwojem techniki (Studenski 1996), (Hoła 2008), (Yo Q.Z. i in. 2014).

Literatura dotycząca bezpieczeństwa pracy jest obszerna (Matwiejczuk i Obolewicz 2002a, b), (Obolewicz 2003, 2004a, b, c, d, e), (Obolewicz i Gilewicz 2004), (Obolewicz i Matwiejczuk 2004), (Obolewicz 2005a, b, c, d), (Lis i Nowacki 2005), (Obolewicz 2006a, b, c; 2007a, b, c, d, e, f), (Dołęgowski i Janczała 2008), (Obolewicz 2008a, b, c, d, e, f, g, h, i, j), (Rączkowski 2009), (Gałuszka i in. 2010), (Dąbrowski 2013), (Tomaszewski 2013), (Hoła 2016), (Millais 2017), (Botti-Salitsky 2017). Przeważająca część publikacji poświęcona jest zagadnieniom mogącym mieć lub mającym wpływ na stan BIOZ budowy. Publikacje dotyczą realizacji przedsięwzięć budowlanych i obejmują przede wszystkim zagadnienia prawne lub mają formę krótkich artykułów poruszających wybrane zagadnienia w większości związane z problematyką technologii, organizacji robót i zarządzania w przedsiębiorstwach budowlanych (Obolewicz 2006a; 1995b; 1997; 1998b; 1999b; 2000; 2001a, b, c; 2003; 2004a). Brakuje opracowań obejmujących kompleksowo problematykę bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia w realizacji przedsięwzięć budowlanych.

W Unii Europejskiej zagadnienia związane z BIOZ są podstawowym filarem globalnej strategii w zakresie bhp, w której preferuje się stosowanie podejścia systemowego do problematyki bhp na poziomie organizacyjnym (*Global Strategy on Occupational Safety and Health* 2004), (Dunn 2017), (Cheng 2017), w którym nawiązuje się do kultury, a kulturę bhp taktuje jako wymagany element każdej organizacji (Ejdys 2010). W zaleceniach unijnych określono zalecenia dotyczące polityki, systemów, programów i działań oraz wytyczne dotyczące współpracy międzynarodowej i wymiany informacji w zakresie bhp. Branża budowlana w UE zalicza się do gałęzi gospodarki o wysokim poziomie zagrożeń życia i zdrowia oraz cechuje się dużą wypadkowością, a pracownicy budowlani są szczególnie narażeni na czynniki powodujące zagrożenia. Zdaniem europejskich sektorowych partnerów społecznych, Europejskiej Federacji Przemysłu Budowlanego (FIEC)

oraz Europejskiej Federacji Pracowników Budownictwa i Przemysłu Drzewnego (EFBWW), należy zwrócić większą uwagę na opracowywanie, konsultowanie, wdrażanie i doskonalenie działań w zakresie zarządzania bezpieczeństwem pracy i ochroną zdrowia dla każdej wielkości europejskich przedsiębiorstw budowlanych zarówno z sektora publicznego, jak i prywatnego.

Zgodnie z informacjami opublikowanymi w roku 2010 przez Europejski Urząd Statystyczny EUROSTAT (ang. *European Statistical Office*) w roku 2007 w krajach UE-27 5580 pracujących poniosło śmierć w wyniku wypadków przy pracy, około 2,9% pracujących uległo w pracy wypadkowi, którego wynikiem była ponad 3-dniowa absencja w pracy.

Zdaniem badaczy UE, dysponowanie materiałem statystycznym daje więcej możliwości analitycznych, dzięki którym można identyfikować przyczyny i okoliczności wypadków oraz podejmować działania profilaktyczne i promujące bhp (Somavia i Waleśkiewicz 2006). Doświadczenia Projektu ENETOSH (Europejska Sieć Edukacyjno-Szkoleniowa w Zakresie Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy) wykazały, że należy stosować podejście dynamiczne, którego realizację w odniesieniu do planu działania należy sprawdzać regularnie, co najmniej raz w roku, a podstawowym założeniem w działaniach powinna być stała i niezmienna poprawa bezpieczeństwa pracowników (Przewodnik tworzenia systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – Narzędzie przeznaczone dla europejskich przedsiębiorstw budowlanych każdej wielkości, 2010).

Budownictwo jest jedną z najbardziej niebezpiecznych gałęzi światowego przemysłu (Edwards i Nicholas 2002). W ujęciu tradycyjnym za BIOZ odpowiada inwestor i pracodawca (Tymvios i Gambatese 2015). Twierdzenie to jest popierane przez międzynarodowe związki zawodowe (Hinze i Wiegand 1992).

W polskiej praktyce budowlanej zauważa się, że BIOZ w pracy staje się integralną częścią funkcjonowania przedsiębiorstwa i ma zasadniczy wpływ na wynik ekonomiczny oraz na zachowania pracowników (Szruba 2017). Duże przedsiębiorstwa samodzielnie poszukują rozwiązań mających na celu poprawę bezpieczeństwa na swoich budowach. Jednym z nich było porozumienie na rzecz bezpieczeństwa w budownictwie zawarte w 2010 roku [Porozumienie dla Bezpieczeństwa w Budownictwie]. Na mocy tego porozumienia przedsiębiorstwa poprawiają standardy i podnoszą kulturę bezpieczeństwa w sektorze budowlanym w Polsce, docelowo likwidując wypadki przy pracy. Instytucjami wspierającymi działania przedsiębiorstw są związki branżowe (Raport finalny, cz. I – akt główny V 2005/03), (Obolewicz 2005b; 2006a), (Raport finalny cz. II projektu – Doskonalenie związkowych możliwości bhp w budownictwie, leśnictwie i przetwórstwie drzewnym w Estonii, Łotwie, Litwie i Polsce), (Woolfson i Calite 2006).

Zainteresowanie badaniami i przyczynami wypadków w Polsce kształtowało się historycznie. Początkowo wypadki i katastrofy postrzegano jako zdarzenia losowe. Później zaczęto dostrzegać udział człowieka w zdarzeniach je poprzedzają-

cych. W latach 1912-1918 po raz pierwszy wprowadzono ewidencję wypadków podczas pracy, co dało początek statystyce wypadkowej (Zużewicz i in. 2010), (Dąbrowski i Zamojski 2011), (Ordysiński 2011; 2013a; 2013b). W Polsce w 2016 roku (Sprawozdanie GUS 2016) w wypadkach przy pracy było poszkodowanych ogółem 87 886 osób, gdzie 5 468 osób w budownictwie, natomiast na 239 poszkodowanych ze skutkiem śmiertelnym w budownictwie było 51 osób (21,3%); na 464 wypadków ciężkich – 70 (15,0%); na 87 183 lekko poszkodowanych – 5347 (6,1%) (sprawozdanie GUS, 2016). Analiza przyczyn wypadków w polskim budownictwie według klasyfikacji (TOL), opracowana na podstawie sprawozdań Głównego Inspektora Pracy w latach 2005-2016, pozwoliła zidentyfikować przyczyny wypadków przy pracy, określić kierunki badań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz dała możliwość określenia działań profilaktycznych w tym zakresie. Głównie przyczyną wypadków były przyczyny ludzkie, w tym nieprawidłowe zachowanie się pracownika (60,1%), a umiejscowienie urazu wstępowało w kończynach górnych (43,8%) i kończynach dolnych (34,4%) podczas poruszania się (35,1%) oraz transportu ręcznego (14,7%). Na sytuację wypadkową w branży budowlanej ma wpływ specyfika robót i obiektów budowlanych, a w szczególności: zmiana lokalizacji budów, brak stabilności miejsca pracy, różne warunki pracy występujące na poszczególnych placach budów, pracownicy różnych przedsiębiorstw na jednym placu budowy, duże umaszynowanie robót budowlanych, wpływ warunków atmosferycznych na środowisko pracy itp.

2.2. Obszary badań bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia w literaturze

Bezpieczeństwo pracy jest pojęciem wieloznacznym i w zależności od obszaru czy dziedziny badań było i jest nadal różnie interpretowane w literaturze. W większości przypadków jest kojarzone z obszarem zarządzania (Klamut 2012). W polityce unijnej preferuje się kształtowanie i utrzymanie bhp na poziomie krajowym (*Global Strategy on Occupational Safety and Health* 2004). Pomimo to problematyka BIOZ nie należy do największych sektorów badawczych (Brling i in. 2002). Tematyka realizowanych badań w tym zakresie wynosi około 1% całości badań europejskich (Mullen 2004).

Najprostsze znaczenie terminu *bezpieczeństwo* można znaleźć w etymologii tego słowa. W języku łacińskim pojęcie *bezpieczeństwo* – *securitas* składa się z dwóch członów: *sine* (bez) i *cura* (zmartwienie, strach, obawa) i oznacza stan niezagrożenia, spokoju, pewności, braku zmartwień i strachu, poczucia pewności i ochrony przez niebezpieczeństwami (Stańczyk 1996), (Czaputowicz 1998). Historycznie *bezpieczeństwo pracy* było utożsamiane z techniką. Od czasów staro-

żytnych do rewolucji przemysłowej w Wielkiej Brytanii (1750-1840) rozwój techniki był niewielki, a problematyka bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia niewidoczna (Tytyk 2002). Zmiany w podejściu do problematyki *bezpieczeństwa pracy* rozpoczęły się wraz z pierwszą rewolucją techniczną (Szlendak i Obolewicz 2002, 2005). Masowa skala produkcji, duża liczba obiektów technicznych i ich pracowników wymagały nowej, bezpiecznej *organizacji pracy*, której należało się uczyć. Proces produkcji był coraz bardziej złożony technicznie i generował wypadki. Zaczęto tworzyć pierwsze przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa pracy, które miały zapobiegać powstawaniu wypadków. Równocześnie rozpoczęły się badania procesów pracy i jej bezpiecznej organizacji oraz poszukiwanie prawidłowości w zachowaniach pracowników, które ułożyły się z czasem w określony ciąg nurtów i zasad kierunków myśli organizacyjnej i były uzupełnieniem czterech głównych kierunków: techniczno-fizjologicznego, administracyjnego, psychologiczno-socjologicznego oraz współczesnego (Szlendak i Obolewicz 2002, 2005). Uzupełnienie kierunków organizacji i zarządzania o problematykę bezpieczeństwa pracy było zbieżne z rozważaniami A. Masłowa na temat podstawowych potrzeb człowieka i stało się podwaliną rozwoju nauk o bezpieczeństwie pracy (Stelmach 2008).

Dzięki badaczom *kierunku techniczno-fizjologicznego* (Taylor 1922), (Ford 1922), (Taylor 1926), (Le Chatelier 1926), (Emerson 1926), (Adamiecki 1938), (Kumał 1970), (Kieżun 1977), (Zieleniewski 1979), (Michalik 1992), (Czermiński in. 1994), (Bednarski i Szlendak 1997), (Ratyński 2002), (Obolewicz 2001b), (Szlendak i Obolewicz 2005) dokonano technicznego podziału pracy (Adam Smith) i sformułowano pierwsze zasady naukowej organizacji pracy (Charles Babbage). Sporządzono pierwsze algorytmy pracy fizycznej wraz z analizą narzędzi (Winslow Taylor). Opracowano cykl działania zorganizowanego (Henry Louis Le Chatelier), który pozwolił przedstawić proces pracy w sposób graficzny (Henry Lawrence Gantt). Opublikowano pierwszą książkę o zasadach organizacji pracy zbiorowej (Karol Adamiecki). Opracowano chronometraż będący podstawą czasowych norm pracy (Frank i Lilian Gilbreth) i w dalszej kolejności – pierwszą taśmę produkcyjną (Henry Ford) oraz pierwsze zasady wydajności pracy (Harrington Emerson).

Badacze *kierunku administracyjnego* na bazie osiągnięć kierunku techniczno-fizjologicznego tworzyli tzw. „administrację naukową”, która dała początek naukom zarządzania. Do podstawowych osiągnięć tego kierunku można zaliczyć: wydanie zasad teorii zarządzania w formie książkowej – Administracja przemysłowa i ogólna (Henry Fayol) oraz klasyfikację władzy, w której wyróżniono trzy główne typy: charyzmatyczny, tradycyjny, legalny wraz z podziałem pracy, ciągłością organizacyjną, formami komunikacji i obsadą personalną stosownie do posiadanych kwalifikacji (Max Weber).

W kierunku *psychologiczno-socjologicznym* (Rubenstein i Haberstroh 1996), (Bednarski i Szlendak 1997) zauważono wpływ środowiska pracy, a w nim oświe-

tlenia, wilgotności, przerw w pracy oraz uwarunkowań społecznych na wydajność robotników (Elton Mayo). Powstała koncepcja „Human Relations” (Ch. I. Barnard), w której główną rolę w organizacji pracy przypisano czynnikowi ludzkiemu (Mary Follet).

Wraz z rozwojem kierunków organizacji i zarządzania uzupełnianych o problematykę BIOZ pojawiła się idea *ochrony pracy*. W początkowym okresie idea ta oznaczała ochronę interesów siły roboczej w ujęciu czynnościowym, rozumianą według Kotarbińskiego jako wszelkie działania mające charakter pokonywania trudności przy zaspokajaniu podstawowych potrzeb siły roboczej. Badania procesów pracy do lat siedemdziesiątych XX wieku koncentrowały się głównie na poprawie wyposażenia stanowisk pracy, doborze sprzętu, maszyn i urządzeń oraz podnoszeniu wydajności pracy. Okres ten cechował się niskim poziomem bezpieczeństwa pracy, a miarą tego poziomu była ilość wypadków przy pracy (Ejdys i in. 2008).

W literaturze istniały dwa zasadnicze poglądy dotyczące celowości działań w obszarze *ochrony pracy*. Jedni autorzy uważali, że celem ochrony pracy jest ochrona zdrowia i życia pracowników w środowisku pracy, dla ochrony ich zdolności do pracy. Drudzy z kolei twierdzili, że podstawowym celem ochrony pracy jest ochrona zdrowia i życia pracownika, a fakt, że pracownik jest zdrowy, daje mu gwarancję zdolności do pracy.

W naukach prawnych pojęcie *ochrony pracy* było interpretowane w szerokim i wąskim znaczeniu. W rozumieniu węższym ochrona pracy była zespołem norm prawnych mających na celu zapewnienie przez pracodawców bezpieczeństwa poprzez zabezpieczenie zdrowia pracowników przed szkodliwym oddziaływaniem środowiska pracy na jego zdrowie i przed zagrożeniem jego życia. W ujęciu szerszym ochrona zdrowia pracowników obejmowała normy prawa pracy i przepisy regulujące obowiązki i zasady odpowiedzialności za ich nieprzestrzeganie lub normy prawa pracy posiadające charakter ochronny, np. ochrona trwałości stosunku pracy, wynagrodzenia za pracę, ustalenie minimalnego wymiaru czasu pracy, czy też ustalenie minimalnego urlopu.

W podmiotowym ujęciu *ochrony pracy* istniały również dwie interpretacje. Węższa traktowała ochronę pracy jako ochronę powszechną zapewniającą bezpieczeństwo i ochronę zdrowia ogółu pracowników, szersza zaś traktowała ochronę pracy jako szczególną ochronę pracy kobiet i młodocianych (Kowalski i Krzyśków 2000).

Szubert w swoich opracowaniach uporządkował dotychczasową wiedzę i określił *ochronę pracy* jako system środków prawnych, ekonomicznych, organizacyjnych i technicznych, służących zapewnieniu pracownikom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie pracy, przy czym system potraktował jako zbiór uporządkowanych jednostek tworzących całość organizacyjną służącą określonemu celowi (Szubert 1966).

W prawie międzynarodowym wyodrębniono z ogółu ochrony pracy przepisy służące zapewnieniu pracownikom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas pracy i określono je jako przepisy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników. W polskim prawie wyodrębnienie to określono jako przepisy bhp. Mimo zbieżności nazewnictwa przyjętego w prawie międzynarodowym i polskim, określenie w prawie polskim odnosi się do przedmiotu uregulowań i dotyczy pracy, czy też warunków pracy, natomiast w prawie międzynarodowym przepisy te dotyczą podmiotu pracy, jakim jest pracownik (Kowalski i Krzyśków 2000).

Pojęcie *ochrona pracy* nie zostało jednoznacznie zdefiniowane w polskim prawie pracy i w wielu przypadkach w literaturze używa się skrótu myślowego, w którym ochrona pracy dotyczy pracownika, a nie pracy, jaką on wykonuje. Podobnie jest z definicją bezpieczeństwa i higieny pracy. Nazwa ta występuje w kodeksie pracy, lecz nie jest zdefiniowana prawnie.

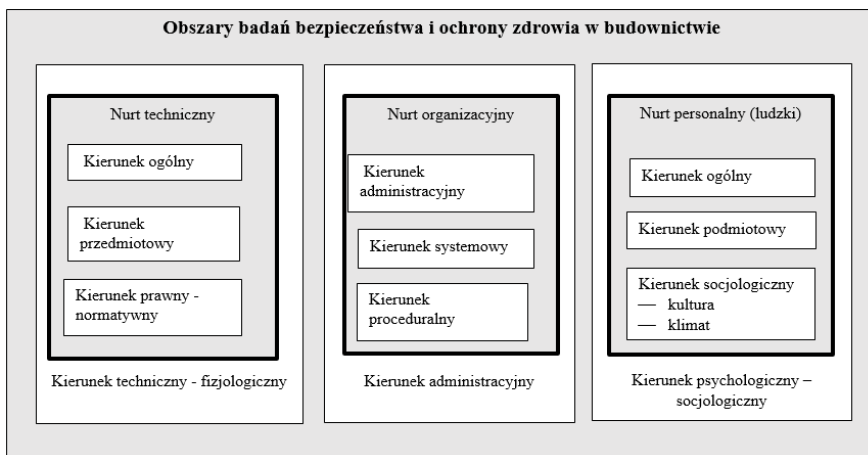
Pod koniec lat osiemdziesiątych pojawił się w Polsce nurt związany z organizowaniem bezpiecznych warunków pracy. Działaniom tym nadano nazwę zarządzania bezpieczeństwem (Ejdys i in. 2008).

Do rozważań w niniejszej pracy przyjęto definicję opracowaną w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy (CIOP), gdzie *ochronę pracy* definiowano jako całość norm prawnych oraz środków badawczych, organizacyjnych i technicznych mających na celu ochronę życia i zdrowia pracownika przed czynnikami niebezpiecznymi i szkodliwymi w środowisku pracy, a także stworzenie mu optymalnych warunków z punktu widzenia ergonomii, fizjologii i psychologii pracy (Kowalski 1999) wzajemnie ze sobą powiązanych. Natomiast *bezpieczeństwo i higienę pracy* potraktowano jako ogół norm prawnych oraz środków badawczych, organizacyjnych i technicznych mających na celu stworzenie pracownikowi takich warunków pracy, aby mógł on wykonywać pracę w sposób produktywny, bez narażania się na nieuzasadnione ryzyko wypadku lub choroby zawodowej oraz nadmierne obciążenie fizyczne i psychiczne (Kowalski i Krzyśków 2000).

Zapewnienie bezpiecznych warunków pracy jest dziś obowiązkiem pracodawcy, wynikającym między innymi z przepisów polskiego prawa. Najważniejszymi aktami prawnymi w tym zakresie obowiązującymi w Polsce jest Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej (Ustawa Konstytucja RP, 1997) oraz ustawa Kodeks pracy (Ustawa Kodeks pracy, 1974), ujmujące bezpieczeństwo pracy jako wynik współdziałania robotników, pracodawców i pracowników instytucji nadzorujących. Wyniki badań bezpieczeństwa pracy w budownictwie wskazują na wysoki poziom zagrożenia życia i zdrowia pracowników (Raport finalny, cz. I – akt główny V 2005/03 Północna Federacja Pracowników Budownictwa i Przetwórstwa Drzewnego 2005), (Carter i Smith 2006), (Raport finalny, cz. II projektu – Doskonalenie związkowych możliwości bhp w budownictwie, leśnictwie i przetwórstwie drzewnym w Estonii, Łotwie, Litwie i Polsce 2006), (Lopez i in. 2008), (Apanavičiene I Liaudanskiene 2008), (Alinaitwe i in. 2009), (Giretti i in. 2009), (Hoła 2009),

(Obolewicz 2013) i są uzasadnieniem konieczności prowadzenia badań w tym obszarze.

Analiza literatury z zakresu organizacji i zarządzania oraz bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia pozwoliły uporządkować problematykę bezpieczeństwa pracy w budownictwie poprzez przypisanie zagadnień BIOZ poszczególnym kierunkom rozwoju nauk organizacji i zarządzania (rys. 2.1).



Rys. 2.1. Obszary badań BIOZ w budownictwie

Źródło: opracowanie własne.

Pierwszym obszarem badań BIOZ był **NURT TECHNICZNY**, zbieżny z kierunkiem techniczno-fizjologicznym. Można w nim było wyróżnić *kierunek ogólny*, związany z wypadkowością i chorobami zawodowymi (Hoła 2001, 2003, 2004), (Hinze i in. 2006), (Nielsen 2007), (Lopez i in. 2008), (Annual reports of the State Labour Inspectorate of the Republic of Lithuania 2009), (Mc Donald i in. 2009), (Obolewicz 2015a, b, g), (Lovem i in. 2016), (Obolewicz 2016f, i, l, m; 2017a, b, c). W kierunku ogólnym stosowano tradycyjny sposób podejścia do problematyki BIOZ, w którym raporty o zaistniałych wypadkach przy pracy i informacje uzyskane z ich analizy były wykorzystywane w działaniach prewencyjnych (Jorgnesen 2008). Doświadczenia zdobyte w analizie indywidualnych przypadków były traktowane jako źródło wiedzy do wykorzystania w przyszłych działaniach zapobiegawczych (Korvers 2008).

Drugim obszarem badań nurtu technicznego był *kierunek przedmiotowy*, związany z procesami budowlanymi oraz wydarzeniami, w wyniku których powstawały urazy (Abudayyeh i in. 2003), (Arboleda i Abraham 2004), (Hsiao i Si-meonov 2007), (Posławski 2008), (Stankiuviene 2008), (Obolewicz 2008a, g), (Hallowell i Gambatese 2009), (Enshassi i in. 2009), (Perera 2009), (Obolewicz

2011a, e, g; 2012a, b, c, d; 2013a, b, c, d, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p; 2014a, b, c), (Obolewicz i Tomaszewicz 2016), (Obolewicz 2016d).

Trzecim obszarem badań w nurcie technicznym był kierunek *prawo-normatywny*, w którym analizowano wybrane aspekty bezpieczeństwa technicznego, aby w dalszej kolejności ująć je w uregulowaniach prawnych lub regulaminach badanego przedsiębiorstwa (Hoła 1999), (Sawacha i in. 1999), (Lee i Halpin 1999), (Hinze i Gambatese 2003), (Hoła i Sawicki 2005), (Carter i Smith 2006), (Lee i Halpin 2003), (Obolewicz 2012g), Lalia i Anuar 2013), (Obolewicz 2013a, c; 2016a, b, c; 2017a, b, c).

W NURCIE ORGANIZACYJNYM zauważono trzy kierunki badawcze: administracyjny, systemowy i proceduralny. W *kierunku administracyjnym* analizowano organizację pracy w przedsiębiorstwie i organizację stanowisk pracy obejmującą zakres spraw o charakterze publicznym oraz uregulowania ogólne i normy prawne dotyczące pracy w branży budowlanej (Mohammed 1998), (Snashall 1990), (Langford i in. 2000), (Koehn i in. 2003), (Lee i Halpin 2003), (Chua i Goh 2004), (Podgórski i Pawłowska 2004), (Słomka 2005), (Hernaus i in. 2008), (Obolewicz 2009b; 2010b, f, g, h, j, k, l; 2011b, c, d, e; 2012a, b, c), (R. Siti i in. 2013), (Patrick i in. 2013), (Mohammed 1998), (Snashall 1990). Badacze koncentrowali się na działaniach służących zmniejszaniu wypadkowości poprzez wprowadzanie w organizacji stanowisk pracy zmian dotyczących bezpieczeństwa podmiotowego.

W *kierunku systemowym* nurtu organizacyjnego badacze traktowali obiekty związane z BIOZ jako systemy otwarte (zbiory, układy) powiązane w całość, w której wyróżniali te mające duży wpływ na bezpieczeństwo pracy w danym otoczeniu (Hale i Hale 1971), (Brenner 1975), (Filipkowski 1975), (Studenski 1986), (Studenski 1996), (Pietrzak 2002a, 2002b), (Arboleda i Abraham 2004), (Hua i Goh 2004), (Mitropoulos i in. 2005), (Alinaitwe i in. 2009), (Obolewicz 2009b, d, f), (Masood 2013), (Seoko i Sangwon 2013), (Izatul i in. 2013), (Bryan Lawson 2013). Badacze, poszukując przyczyn wypadków, budowali modele ukierunkowane na obszary, w których występowały czynniki oddziałujące na bezpieczeństwo człowieka w środowisku pracy.

W *kierunku proceduralnym* głównym celem była identyfikacja danych i analiza zadań i obowiązków uczestników procesu budowlanego w zapewnianiu BIOZ – w celu sformułowania nowych procedur postępowania mających wpływ na bhp.

W NURCIE PERSONALNYM (LUDZKIM) badacze koncentrowali się na trzech głównych kierunkach badań bhp: ogólnym, podmiotowym i socjologicznym. Badania *kierunku ogólnego* obejmowały zagadnienia związane z ochroną pracy i identyfikacją źródeł i przyczyn wypadków ze strony wykonawcy pracy. Czynniki te były związane z zachowaniami w zakresie bhp i współpracy interpersonalnej (Robert Newcombe 1996), (Abdelhaimd i Everett 2000), (Toole 2002),

(Huang i Hinze 2006a), (Huang i Hinze 2006b), (Obolewicz 2008a, b, c, d), (Enshassi i in. 2009), (Obolewicz 2009a, b, c), (Obolewicz i Lisowski 2011), (Obolewicz 2011c, d, f).

Badania *kierunku podmiotowego* obejmowały głównie podmiot pracy (Sanvido i in. 1992), (Haras-Ringdahl 1993), (Sawacha i in. 1999), (Rumaizah Mohd Nordin i in. 2013). Badacze skupiali się nad identyfikacją czynników stanowiących zagrożenie dla człowieka w procesie pracy. Czynniki te podzielono na niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe (Obolewicz 2009a, d; 2010b, f, i, k; 2011b, c, d; 2012b, c, e; 2013d, f, g, h; 2014a, b, c; 2015a, b, c; 2016a, b, d, f, g, h).

Kierunek socjologiczny badań dotyczył reguł, procesów i struktur, które miały wpływ na zachowania ludzi i proces ich zmian. W kierunku tym, w odniesieniu do bezpieczeństwa pracy, można wyróżnić dwa sektory: *kultury bezpieczeństwa pracy* (Studenski 1996), (Mielczarek i Najmiec 2004), (Hoła 2007), (Obolewicz 2007d, e), (Babichenko i Babichenko 2008), (Obolewicz 2012a, b), (Bryan Lawson 2013), (Nik Mastura i in. 2013), (Helen Lingard 2013), (Raja Norashekin i in. 2013), (Rakowska 2013), (Obolewicz 2014d; 2015c; 2016a) oraz *klimatu bezpieczeństwa pracy* (Diaz i Cambrera 1997), (Mohamed 2002), (Toole 2002), (Huang i Hinze 2006a), (Huang i Hinze 2006b), (Jorgensen i in. 2007), (Obolewicz 2009g; 2011c, d, r; 2012g; 2014d; 2016b, g, h, m).

Termin *kultura bezpieczeństwa* po raz pierwszy został użyty w raporcie o katastrofie w Czarnobylu (*Summary report the past accident review meeting on the Czerbobył Accident* 1986). W literaturze tematyki *kultura bezpieczeństwa* była od początku traktowana jako składnik kultury organizacyjnej i społecznej (Means i Flin 1999), (Glendo i Stanton 2000), (Guldenmund 2000), (Rakowska 2013) oraz jako ogół działalności zbiorowej łączącej ochronę indywidualną pracowników wraz z ochroną zbiorową całego środowiska pracy (Gherardi i Niccolini 2000).

W latach 1996-1997 w Wielkiej Brytanii przeprowadzono badania, które jednoznacznie wykazały związek kultury bezpieczeństwa pracy z wypadkowością (Horbury i Bottomley 1997) i określiły wpływ czynnika ludzkiego na przyczyny wypadków (Goszczyńska 1997).

Analiza zachowań i kształtowanie postaw pracowników stawały się z czasem kluczem do osiągnięcia wymaganej kultury bezpieczeństwa poprzez przestrzeganie ustalonych zasad, procedur wykonywania pracy, ciągłe poszukiwanie lepszych rozwiązań oraz dążenie do wykształcenia w pracownikach bezpiecznych zachowań (Ejdys 2010). Coraz częściej zaczęto zauważać wpływ kultury bezpieczeństwa na wzorce zachowań wewnątrz organizacji (Shaw i Blevitt 1996), (Rakowska 2013) i rolę komunikacji empetycznej (Brounstein 2001) oraz dostrzegać wpływ kultury na inicjatywy bezpieczeństwa behawioralnego (Stanley 2008).

Badacze zauważali związek pomiędzy kulturą a bezpieczeństwem pracy w swoich rozważaniach i poszukiwali sposobów pomiaru kultury bhp (Liu i in. 2015). Na podstawie wyników badań na przestrzeni kilkudziesięciu lat w różnych

gałęziach przemysłu przyjęli, że widoczną częścią (obrazem) kultury bezpieczeństwa jest klimat bezpieczeństwa. Zdaniem badaczy amerykańskich klimat bezpieczeństwa wiązał się z subiektywnym postrzeganiem przez pracowników różnych aspektów bezpieczeństwa w zakładach pracy (Wiegmann i Thaden 2001) i był widzialną oznaką stosunku pracowników do zagadnień bezpieczeństwa pracy w danym okresie i tym samym stanowił wycinek kultury bezpieczeństwa, traktowanej jako zbiór podstawowych przekonań i wartości pracowników w odniesieniu do bhp (Stankiewicz i Sznajder 2010).

Współczesne badania kultury organizacyjnej obejmują postawy, wartości i normy zachowań wspólne dla wszystkich pracowników. Socjologowie badają społeczne reguły i procesy, które łączą i dzielą ludzi, tworzą lub są przejawem więzi między ludźmi, a także wpływają na proces ich zmian. Powstają w ten sposób nowe obszary badawcze kultury związane z klimatem bezpieczeństwa.

Jako pierwszy „klimat bezpieczeństwa” opisał Zohar (Zohar 1980). Od tego czasu badania klimatu bezpieczeństwa pomagały w poprawie poziomu bhp w organizacji (Cheyne i in. 1998) i dały podstawy do identyfikacji obszarów kultury bhp (Milczarek 2001) i tworzenia modeli doskonałości (Basu 2004), (Sutton 2012), (Jaepel 2014). Pojawiły się stwierdzenia, że doskonalenie bezpieczeństwa powinno obejmować wszystkich uczestników przedsięwzięcia budowlanego (Jaepel 2014).

Ocena kultury bezpieczeństwa wymagała „niewidzialnych” norm i założeń oraz wprowadzenia „widzialnych” wskaźników klimatu bezpieczeństwa. Do najczęściej stosowanych elementów (zagadnień) w ocenie kultury bezpieczeństwa organizacji należały: zaangażowanie kierownictwa, szkolenia z zakresu bhp, motywacja, zasady bezpieczeństwa, zapisy wypadków, skuteczność systemu kontroli i komunikacji, wyposażenie techniczne (Flin i in. 2000). Zagadnienia te uszeregowano w trzech grupach, obejmujących: bezpieczeństwo na poziomie strategicznym (strategia przedsiębiorstwa), bezpieczeństwo operacyjne oraz indywidualne potrzeby pracowników (Grote i Kunzler 2000).

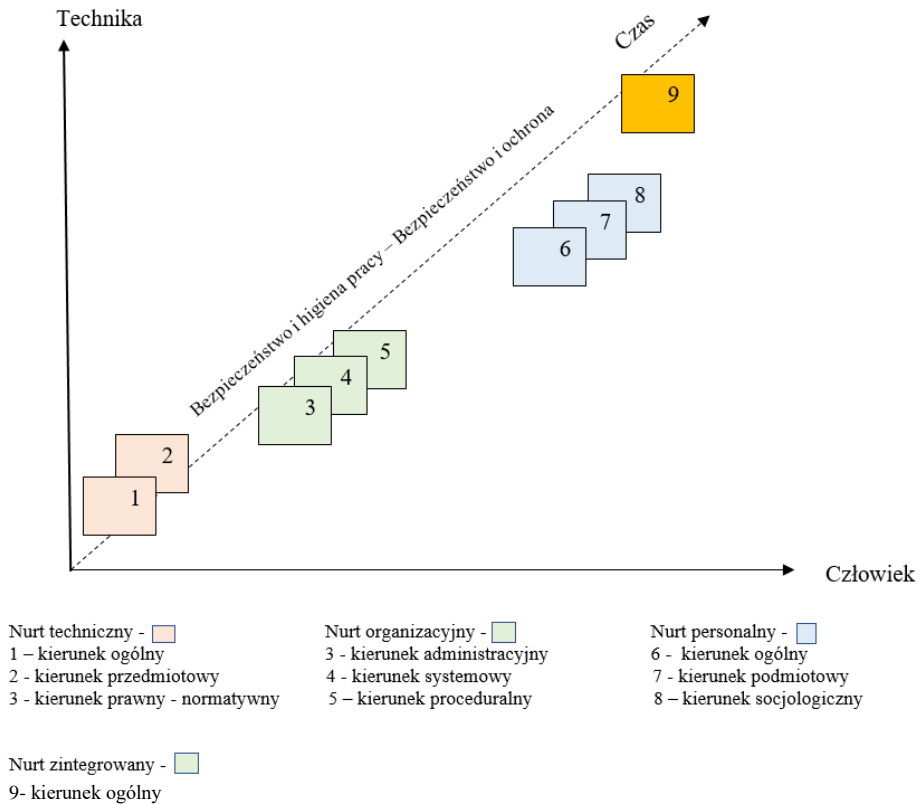
NURT ZINTEGROWANY

We współczesnej literaturze coraz częściej zauważa się kompleksowe podejście do bezpieczeństwa pracy (Koźlik 2008) i łączenie treści kierunków badań nurtów: technicznego, organizacyjnego i ludzkiego, w których zagadnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są ujmowane wraz z wykorzystywaniem osiągnięć nauk organizacji i zarządzania (Nevan 1995), (Erling i in. 1995), (Rajesh i Zabihollan 1996), (Giretti i in. 2008), (Idoro 2008), (Giretti i in. 2009), (Liaudanskiene i in. 2009), (Turskis i in. 2009), (Obolowicz 2011c, d, i, k, l, m; 2012a, c, i), (Anniz i in. 2013), (Jimmie i in. 2013), (Sabarinah i in. 2013), (Grit Ngowtanasuwan 2013), (Obolowicz 2013a, c, e; 2014b, c, g; 2015d, e, f, g, h; 2016a, d, e, h, j, k; 2017a, b, c), (Millais 2017).

Kompleksowe podejście wynika głównie z faktu, że nie ma określonych jednoznacznie przepisów ani wytycznych, które regulowałyby przeprowadzenie pomiaru bezpieczeństwa pracy w organizacji. Nie ma żadnych norm czy ilościowych punktów odniesienia w tym zakresie, które organizacja powinna spełniać. Nie istnieją też określone uregulowania prawne akceptowalnego poziomu bezpieczeństwa pracy. Posiadanie wysokiego poziomu bezpieczeństwa jest informacją o tym, że organizacja przykłada dużą wagę do zagadnień związanych z życiem i zdrowiem pracowników (Stankiewicz i Sznajder 2010), a pracownicy wykorzystują dostępną wiedzę z obszaru zarządzania i tworzą bezpieczne warunki dla wykonawców i społeczności lokalnych, ujmując je w uregulowaniach wewnętrznych w postaci zasad, certyfikatów, opracowań konferencyjnych, standardów, porozumień krajowych, np. w formie *Porozumienia dla Bezpieczeństwa w Budownictwie*, porozumień regionalnych, deklaracji o współpracy na rzecz zapewnienia odpowiednich standardów bezpieczeństwa pracy, czy też wewnętrznych regulaminów pracy. Podejście zintegrowane sugerowane jest uregulowaniami unijnymi (Niezbędnik bhp, HSE 2001).

Dyrektywy unijne dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dyrektywa Rady UE 92/57/EWG) wskazują na potrzebę koordynacji działań w całym budowlanym procesie inwestycyjnym. Podkreśla się w nich zależność bezpieczeństwa i higieny pracy od istniejących systemów zarządzania. W Raporcie Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy pt. *Osiąganie wyższego poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w budownictwie. Zarządzanie inwestycjami budowlanymi* zwraca się uwagę na konieczność kompleksowego ujęcia zagadnień, tj. we wszystkich etapach procesu inwestycyjnego: przygotowaniu, realizacji i eksploatacji obiektu budowlanego. Potwierdzają to wyniki badań, w których zauważono i podkreślano zależność pomiędzy percepcją bezpieczeństwa inwestora, projektanta i wykonawcy (Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy 2003), (Reese i Edison 2006), (Huang i Hinze 2006), (Tole 2002), (Rundmo 1995), (Pungvongsanuraks i Chinda 2010) oraz zwracano uwagę na badanie percepcji pracowników budowlanych, ponieważ ma ona wpływ na podejmowanie działań przez kierownictwo budowy (Liu i in. 2015).

Analiza literatury obszarów badań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników pozwoliła uporządkować i zbudować model ewolucyjny problematyki bezpieczeństwa i higieny pracy/bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy (rys. 2.2).



Rys. 2.2. Ewolucja kierunków badań BIOZ w ochronie pracy

2.3. Mierniki stanu bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia przedsięwzięcia budowlanego

Jednym z podstawowych warunków zapewnienia odpowiedniego poziomu BIOZ w realizacji przedsięwzięcia budowlanego jest skuteczne działanie, tzn. takie, w którym istnieje możliwość dokonywania pomiarów i oceny efektów działalności prowadzonej we wszystkich etapach przedsięwzięcia. Wykorzystując osiągnięcia nauk o zarządzaniu, można powiedzieć, że skuteczne działanie w obszarze BIOZ polega na zapewnieniu warunków i organizacji pracy oraz zachowań pracowników gwarantujących wymagany poziom ochrony zdrowia i życia przed zagrożeniami występującymi w środowisku pracy (PN-N-18001 2004). Efektem podejmowanych działań w obszarze bhp jest wynik sformalizowanej lub niesformalizowanej aktywności w procesie, której celem jest poprawa warunków pracy lub utrzyma-

nie/podniesienie poziomu kultury bezpieczeństwa pracy w odniesieniu do wszystkich uczestników przedsięwzięcia budowlanego. Teoretycy nauk o zarządzaniu są zgodni, że jeżeli nie można czegoś zmierzyć, to nie można tym zarządzać (Kapłan i Hordon 2002).

Ważna w realizacji przedsięwzięcia budowlanego jest konieczność monitorowania. Dzięki monitorowaniu uzyskuje się informacje, na przykład w postaci wskaźników, na temat faktycznego stanu warunków bezpieczeństwa pracy i na tej podstawie można podejmować działania zapobiegawcze w celu utrzymania lub podnoszenia poziomu bezpieczeństwa. Monitorowanie bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia należy do jednego z podstawowych obowiązków pracodawców. Mimo to nie wszyscy pracodawcy widzą potrzebę stałego i aktywnego monitorowania bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia swoich pracowników. Do monitorowania środowiska pracy w poszczególnych obszarach i etapach procesu inwestycyjnego służą tradycyjne, ekonomiczne, systemowe i zintegrowane mierniki (Smołński i Solecki 2015), (Dyck i Roithmayr 2004), (Nelson 2008).

Tradycyjne mierniki pomiaru środowiska pracy

Tradycyjne mierniki stanu bhp odzwierciedlają skutki złych warunków pracy (Basta i in. 2008), (Dudka 2005), (Karczewski 2002), (Rzepecki 2012), (Korona 2000), (Hoła 2008), (Kula i Paprotny 2008), (Gajdzik 2013), (Popłońska i Szeszenia-Dąbrowska 2002), (Rzepecki 2007), (Tabor 2013, Staszewski 2002), (Rydlowska-Liszowska 2006), (Rzepecki 2002), (Baron-Puda 2009), (Marciniak 2007), (Dudka 2005).

Są one uregulowane prawem (Rozp. MGiP z dnia 7 stycznia 2009), (Rozp. MPiPS z dnia 29 listopada 2002, Ustawa z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej), (Rozp. Rady Ministrów z dnia 22 lipca 2011 r. w sprawie programu badań statystycznych statystyki publicznej na rok 2012), (Rozp. MP i PS z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie różnicowania stopy procentowej składki na ubezpieczenie społeczne z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych w zależności od zagrożeń zawodowych i ich skutków). Należą do nich:

- wskaźniki odnoszące się do liczby i ciężkości wypadków oraz absencji spowodowanej tymi wypadkami: wskaźnik częstości i ciężkości wypadków, wskaźnik absencji wypadkowej, wskaźnik liczby chorób zawodowych, wskaźnik liczby pracowników zatrudnionych w warunkach zagrożenia;
- wskaźniki ekonomiczne: kwota świadczeń wypłaconych z tytułu pracy w warunkach szkodliwych dla zdrowia i uciążliwych, kwota odszkodowań wypłaconych z tytułu wypadków i chorób zawodowych;
- wskaźniki ogólne: liczba osób narażonych na oddziaływanie czynników szkodliwych, niebezpiecznych i uciążliwych w środowisku pracy;

- wskaźniki odnoszące się do liczby pracowników zatrudnionych w warunkach zagrożenia;
- wskaźniki odwołujące się do odszkodowań wypłaconych z tytułu wypadków i chorób zawodowych oraz świadczeń wypłacanych z tytułu pracy w warunkach szkodliwych i uciążliwych dla zdrowia;
- wskaźniki liczby świadczeń i kwoty świadczeń wypłaconych z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych;
- wskaźniki odnoszące się do kwoty tzw. dodatków szkodliwych, kosztów dodatkowych urlopów, kosztów związanych ze skróconym czasem pracy, kosztów posiłków oraz napojów profilaktycznych i regeneracyjnych.

Ekonomiczne mierniki stanu bhp

Ekonomiczne mierniki stanu bhp zaproponowano po raz pierwszy w Australii, Niemczech, Szwecji i Finlandii. Opierały się one głównie na analizie kosztów i korzyści (Rzepecki 2002), (Päivärinta 1999), (Rzepecki 2007), (Marciniak 2007), (Baron-Puda 2009), (Rzepecki 2004), (Rydlewska-Liszowska 2006), (Pęciło 2005).

W Polsce w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy opracowano model „Analizy kosztów i korzyści”, w którym umożliwiono określenie strat ponoszonych w wyniku złych warunków pracy (Rzepecki 2002b). Model obejmował 8 podstawowych grup kosztów generowanych złymi warunkami pracy: koszty przepracowanych efektywnie godzin pracy; koszty zatrudnienia (łącznie z narzutami na wynagrodzenia); koszty nadgodzin; koszty obniżonej wydajności pracy; koszty fluktuacji i szkoleń nowych pracowników; straty materialne i świadczenia z tytułu wypadków i chorób zawodowych; koszty profilaktyki; koszty dodatkowych nakładów inwestycyjnych na poprawę warunków pracy (Pietrzak i in. 2004), (Bartusik 2008), (Rzepecki 2004), (Rikhardsson i Impgaard 2015), (Rikhardsson i Impgaard 2004). Były to głównie mierniki systemowe, które zastosowano do oceny bhp (Zarządzanie strategiczne BHP – Mierniki. Warszawa: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy 2015), (Gajdzik 2013), (Tabor 2013). Prezentowano je w czterech obszarach: rozwoju, procesów wewnętrznych, klientów wewnętrznych i finansowych (PN-N-18004:2001).

W Wielkiej Brytanii zespół specjalistów Health and Safety Executive zaproponował do oceny stanu bhp wskaźniki zintegrowane (Pawłowska 2006), (Smoliński 1999), (Górny i Trzeciak 2007), (Puchajda 2010), (Stasiuk i Mrugalska 2013), (Zarządzanie strategiczne – Mierniki, CIOP 2015), (Pawłowska 2012), (Hempel i Kreft 2009), (Korona 2000), (Downarowicz i in. 2000), (CIOP 2015). Wskaźniki te prezentowano w skali na przykład od 1 do 10. Informowały one o sytuacji w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w organizacji. Wskaźnik główny był obliczany na podstawie wskaźników cząstkowych, takich jak: zarządzanie bhp,

wypadki przy pracy, absencja chorobowa, ochrona zdrowia w pracy, poważne awarie i zdarzenia mogące je spowodować (Smoliński i Solecki 2015).

W praktyce stosowano również wskaźniki zintegrowane służące do oceny BIOZ. W normie PN-N-18004 wskaźniki te ujęto w dwóch grupach: wskaźników monitorowania proaktywnego i reaktywnego. W ujęciu stosowanym przez Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) wskaźniki bhp zostały podzielone na dwie podstawowe grupy: jako wskaźniki aktywności, określające zakres i rodzaj podejmowanych działań na rzecz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, oraz wskaźniki wyników, stanowiące rezultaty, które umożliwiają pomiar wyników aktualnych działań naprawczych (Guidance on Safety Performance Indicators – Guidance for Industry Public Authorities and Communities for Developing SPI 2003).

Odmienne podejście do wskaźników zaproponowano w normie ISO 14031, w której wyróżniono trzy grupy wskaźników: wskaźniki efektów zarządzania, wskaźniki efektów działalności operacyjnej oraz wskaźniki stanu środowiska. Proponowane mierniki stanu bezpieczeństwa pracy nakierowane były głównie na monitorowanie stanu bhp na poziomie zakładu pracy oraz dostarczały informacji o istniejących problemach dotyczących bhp w zakładzie, wskazywały hierarchię ich ważności, identyfikowały kluczowe czynniki powodujące ryzyko, były podstawą do opracowywania planów działania i wyboru narzędzi ich wdrożenia oraz pozwalały monitorować efekty prowadzonej działalności i ustalać odpowiedzialność podmiotów organizacji za jej realizację (Javaevic-Stojanovic i Stojanovic 2009).

Zdaniem badaczy problematyki BIOZ (Smoliński i Solecki 2015) tradycyjne mierniki stanu bhp były wykorzystywane najczęściej. Przedsiębiorcy nie widzieli potrzeby poszerzania bieżącej analizy stanu bhp ponad określanie wskaźników niezbędnych do prowadzenia obowiązkowej sprawozdawczości na potrzeby GUS i ZUS i nie byli zainteresowani przeprowadzaniem oceny stanu bezpieczeństwa na poszczególnych stanowiskach i w całym procesie inwestycyjnym. Tym samym nie mogli w bieżący sposób monitorować zmian, jakie zachodziły w obszarze bhp, wpływu tych zmian na zdrowie pracowników i ich samopoczucie w miejscu pracy, a także tego, w jaki sposób stan bezpieczeństwa wpływał na efektywność w poszczególnych obszarach i etapach procesu inwestycyjnego w budownictwie. W polskiej praktyce budowlanej zauważa się nadal niedostatek prostych mierników umożliwiających monitorowanie poziomu bhp na poszczególnych stanowiskach stanowiska pracy, a wykraczających poza standardowe działania związane z oceną ryzyka zawodowego. Konieczne staje się, aby w szerszym zakresie dostępne były proste mierniki służące do monitorowania stanu bhp w całym procesie inwestycyjnym, które nie będą skomplikowane w użyciu i będą możliwe do stosowania przez zakładowe służby nieposiadające w tym zakresie specjalistycznego przygotowania, które pozwolą na szybką i precyzyjną diagnozę obszarów wy-

magających korekty w obszarze bhp i umożliwią likwidację niedociągnięć w obszarze bhp, pozwolą utrzymać lub podnieść poziom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na stanowiskach pracy procesu inwestycyjnego.

Ze względu na zróżnicowany charakter efektów, będących wynikiem podejmowanej działalności w obszarze bhp oraz specyfiki obiektów budowlanych i specyfiki procesu budowlanego, działania te wymagają indywidualnego podejścia do pomiaru i wyboru narzędzi gromadzenia informacji. Tradycyjnie do badania zagadnień bhp w fizycznym/ budowlanym środowisku pracy używa się list kontrolnych, pomiarów czynników fizycznych i raportów z wypadków oraz audytów. Wyniki będące efektem tych badań dostarczają informacji o zewnętrznych przejawach bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Postęp techniczny i rozwój cywilizacyjny narzucają konieczność uzupełniania badań o badania nowo powstałych elementów środowiska pracy związanych z bezpieczeństwem pracy w kontekście uwarunkowań prawnych, ekonomicznych i społecznych (Pidgeon 1998).

Obszar badań BIOZ w budownictwie jest złożony i wymaga obok wiedzy ogólnej bhp również wiedzy na temat branży, w której ona funkcjonuje. Badania bezpieczeństwa pracy przeprowadzane przez badaczy i obserwatorów zewnętrznych są niewystarczające i wymagają czynnego udziału wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego (Stankiewicz i Sznajder 2010), (Griffin i Neal 2000).

2.4. Kierunki badań bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia przedsiębiorstw budowlanych

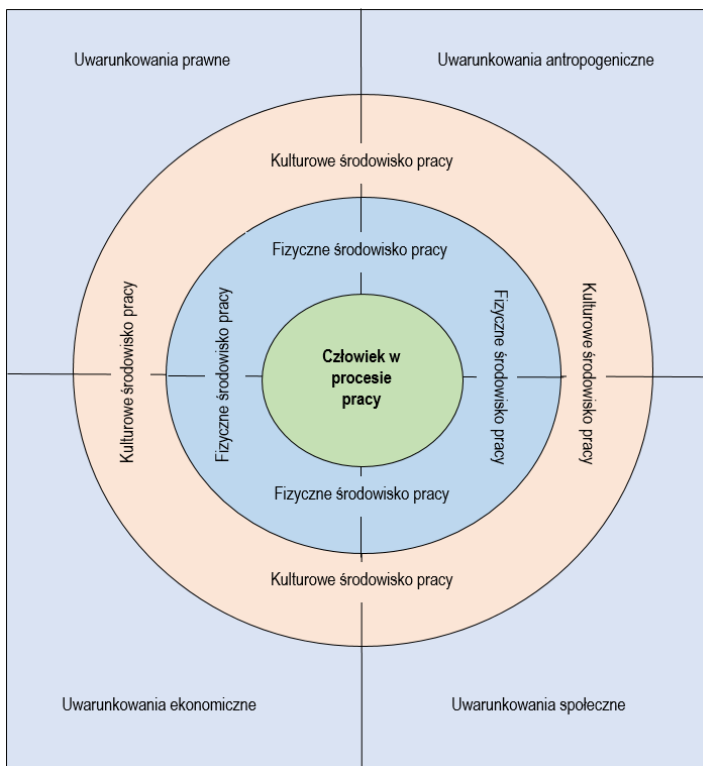
Przedsięwzięcie budowlane jest formą organizacyjną posiadającą określony stan wyjściowy bezpieczeństwa pracy – stan faktyczny poziomu bezpieczeństwa. Z zasady jest on oparty na wymogach określonych prawem lub/i zawiera elementy, które dodatkowo przyczyniają się do podniesienia poziomu bezpieczeństwa pracy, np. proces jest realizowany przez przedsiębiorstwo należące do Porozumienia na Rzecz Bezpieczeństwa w Budownictwie. Poprzez działania w porozumieniu uzyskiwany poziom bezpieczeństwa jest wyższy od stanu wyjściowego. Oddziaływanie na sferę bezpieczeństwa w poszczególnych etapach przedsięwzięcia budowlanego przyczynia się do dodatkowej zmiany w zakresie kompleksowego bezpieczeństwa. Wynika to z klasycznego efektu organizacyjnego (Krzyżanowski 1999), (Zieleniewski 1969), (Griffin 2006), (Słonec 2003). W działaniach na rzecz bhp podkreśla się sekwencję ciągłej aktywności w obszarze BIOZ. Uzyskanie określonego poziomu bhp nie oznacza jednak zaprzestania poszukiwań nowych sposobów lub rozwiązań, których skutkiem będzie poprawa warunków pracy podczas realizacji przedsięwzięcia budowlanego.

Wstąpienie Polski do Wspólnoty Europejskiej wprowadziło obowiązek wdrożenia do polskich uregulowań prawnych dyrektyw unijnych, między innymi Dyrektywy Rady UE 92/57/EEG, w której zapisano potrzebę koordynacji działań wszystkich uczestników realizacji przedsięwzięć budowlanych w obszarze BIOZ pracowników, wskazując tym samym na znaczenie podmiotowości w tym obszarze.

Budownictwo jest jedną z najszybciej rozwijających się gałęzi przemysłu w Europie. Nowe potrzeby generowane techniką wytyczają zrównoważony kierunek rozwoju budownictwa w czterech podstawowych obszarach:

- *środowiskowym*, zawierającym racjonalne korzystanie ze środowiska poprzez niedoprowadzenie do jego degradacji i niedopuszczenie do nieodwracalnych zmian w jego stanie;
- *ekonomicznym*, zapewniającym wzrost gospodarczy i sprawiedliwy podział wynikających z niego korzyści;
- *społecznym*, umożliwiającym zaspokojenie potrzeb socjalnych ludzi, wzrost ich poziomu życia i wyrównywanie szans;
- *technicznym*, narzucającym odkrywanie i stosowanie nowych technik, technologii, zasad organizacji i zarządzania w sposób bezpieczny dla człowieka i środowiska.

Kierunek ten jest zbieżny ze strategią rozwoju Polski do 2025 roku, w której zwraca się uwagę na podmiotowość bezpieczeństwa pracy oraz wykorzystanie osiągnięć nauki i techniki, jak też wprowadzanie innowacyjnych technologii i organizacji łączących korzystne efekty z dbałością o BIOZ ludzi, które zmniejszają wpływ zagrożenia na podmiot pracy podczas realizacji i eksploatacji obiektów antropogenicznych (Obolewicz 2016a, g, i) na naturalne środowisko człowieka i klimat (Strategia zrównoważonego rozwoju Polski do roku 2025, 2000). Powszechnie w Unii Europejskiej stało się przekonanie o konieczności podnoszenia poziomu BIOZ w budownictwie w krajach członkowskich (Osiąganie wyższego poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w budownictwie, FACTS nr 55, 2003). W osiąganiu tego celu niezbędne są badania BIOZ w budownictwie, które wymagają zastosowania podejścia zintegrowanego, ujmującego elementy pracy w sposób kompleksowy – jako układ środowiska fizycznego i kulturowego w warunkowaniach prawnych, ekonomicznych i społecznych obejmujących regulacje ogólne i branżowe (Saint Luis Regional Health Commission 2002). Środowisko pracy człowieka w ujęciu kompleksowym przedstawiono na rysunku 2.3.



Rys. 2.3. Środowisko pracy człowieka w ujęciu kompleksowym

Źródło: opracowanie własne.

A. Jędrychowska definiuje środowisko jako sumę zewnętrznych czynników oddziałujących na człowieka (Jędrychowska 2002). Jednym z sektorów środowiska jest środowisko pracy. Czynniki środowiska pracy mogą generować zagrożenia dla zdrowia i życia pracowników. W zależności od stopnia oddziaływania można je dzielić na uciążliwe, szkodliwe i niebezpieczne oraz ze względu na ich właściwości na: fizyczne, chemiczne, biologiczne i psychofizyczne (Jędrychowska 2002). Zaleca się, aby systematycznie badać te czynniki i aby były to badania kompleksowe. Badania kompleksowe BIOZ w środowisku pracy umożliwiają bowiem identyfikację obszarów wymagających poprawy. Można je prowadzić poprzez gromadzenie i analizę parametrów ilościowych i jakościowych. Przy analizie jakościowej najczęściej poszczególnym czynnikom przyporządkowuje się wartości liczbowe i wagi znaczeniowe. Należy również pamiętać, że cechy jakościowe będą cechami subiektywnymi, odczuwanymi w różny sposób przez respondentów (Kaczmarek 2003).

Budownictwo jest działem o podwyższonym stopniu ryzyka i zagrożeń BIOZ w porównaniu do innych działów gospodarki narodowej. Analiza wypadków przy pracy wykazuje, że wynikają one głównie z podmiotowości i zachowań człowieka (Sotwin 2006) oraz jego błędów organizacyjnych i technicznych w projektowaniu, wykonawstwie i eksploatacji obiektów budowlanych (Projekt PHARE Unii Europejskiej, Wdrażanie systemu bezpieczeństwa pracy w przemyśle budowlanym, Pilotażowy Konkurs 1999-2000, 2000), (Kapliński 2003), (Fang i in. 2004), (Irizarry i in. 2005), (Bojanowski 2006), (Carter i Smith 2006), (Hoła 2007), (Ejdys i in. 2008), (Ejdys 2010). Potwierdziły to badania:

- inspektorów Państwowej Inspekcji Pracy (Sprawozdania GIP 2016),
- specjalistów Instytutu Techniki Budowlanej (Runkiewicz i in. 2000), (Runkiewicz 2004), (Runkiewicz i in. 2006),
- specjalistów Centralnego Instytutu Ochrony Pracy (Koradecka 1999; 2000), (Podgórski 2000), (Pietrzak 2002a; 2002b), (Pawłowska 2005), (Dąbrowski 2013), (Dąbrowski i Obolewicz 2017),
- innych (Raport Projektu „Improving Trade Union Health and Safety Capacities in the Construction Forestry and Wood Working Sectors in Estonia, Latvia, Lithuania, and Poland” 2006), (Obolewicz 2007a, b; 2008g, h, i; 2012g, i, j), (Rakowska 2013).

We współczesnym świecie tematyka BIOZw pracy jest coraz bardziej popularna. Już od początku swego istnienia ludzie zadawali sobie pytania dotyczące własnej egzystencji. Nie znając znaczenia podmiotowości, rozwijali myśl Kartezjusza *Cogito ergo sum* – „Myślę, więc jestem”. Dziś można przyjąć stwierdzenie, że podmiotowość to wykształcona odrębność, posiadanie własnej, indywidualnej tożsamości, traktowanie siebie jako niezależną jednostkę społeczną posiadającą zdolność samodzielnego myślenia (Adamski 1997) i mającą wpływ na swoje zachowania. Coraz częściej podmiotowość wpisuje się w problematykę współczesności, gdzie zagadnienia umysłu i podmiotu stały się punktem wyjścia do badań teoriopoznawczych, by następnie ulec konfrontacji z naukową wizją badań rzeczywistości (Kapusta 2006).

W Polsce istnieje prawny obowiązek dokonywania oceny bezpieczeństwa i higieny pracy (Kodeks pracy 2017), (Rozp. MI z dn. 2.09.1997 r. w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy). Obowiązek ten dotyczy:

- etatowej służby bhp lub inspektora (specjalisty) bhp w przypadku jednoosobowej obsady tej służby;
- specjalistów spoza zakładu, którym powierzono wykonywanie zadań służby bhp; pracodawcy wykonującego zadania służby bhp w rozumieniu wymogów Kodeksu pracy (art. 327);
- pracodawców, którzy mają obowiązek systematycznych kontroli bhp ze szczególnym uwzględnieniem organizacji czasu pracy, stanu technicznego

maszyn i urządzeń technicznych oraz ustalania sposobu usuwania nieprawidłowości (Rozp. MPiPS z dnia 26 września 1997 r. 1007).

Ocenę bhp powinno się opracowywać w oparciu o:

- dokumentację technologiczną,
- dokumentację techniczną maszyn i innych urządzeń technicznych w aspekcie ich szkodliwości dla zdrowia pracowników,
- ocenę ryzyka zawodowego,
- protokoły pomiarów czynników szkodliwych i niebezpiecznych dla zdrowia,
- protokoły kontroli warunków pracy dokonywanych przez służby wewnętrzne oraz zewnętrzne organa nadzoru nad warunkami pracy,
- akta osobowe pracowników w zakresie informacji dotyczących kwalifikacji pracowników, szkoleń, badań lekarskich itp.,
- dokumentację wypadków przy pracy oraz podejrzenia o choroby zawodowe i chorób zawodowych,
- analizę wypadkowości,
- programy poprawy warunków pracy.

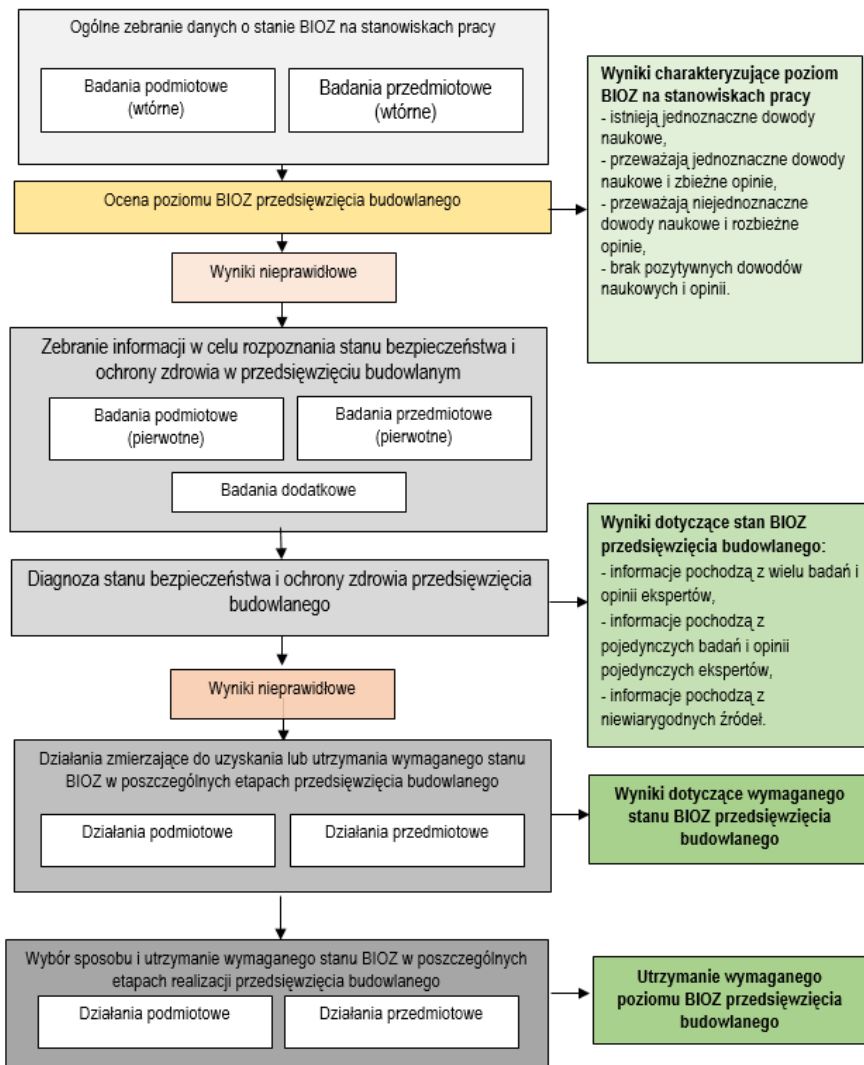
W takim rozumieniu podmiotowości badania rzeczywistości nabierają większego znaczenia, w którym dominuje diagnoza i szerzej diagnostyka (Baryłka 2018a).

Diagnostyka BIOZ w budownictwie i profilaktyka wypadkowa wymagają znajomości ścieżek opisujących procesy powstawania zagrożenia. Procesowanie w formie wizualnego przedstawiania działalności (zbudowanie schematu diagnostycznego i propozycji działań) jest tu szczególnie ważne. Wówczas można wskazać, gdzie leży przyczyna problemu i dopasować do niej stosowne rozwiązania. W pracy zastosowano filozofię „myślenia od końca”, według której proces użytkowania lub utrzymania wymaganego poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ) podczas realizacji przedsięwzięcia budowlanego można przedstawić w czterech etapach:

- wymagany poziom BIOZ przedsięwzięcia budowlanego,
- utrzymanie wymaganego poziomu BIOZ w procesie poprzez działania zgodne z prawidłowym rozpoznaniem,
- zebranie informacji (badania podmiotowe, badania przedmiotowe, badania dodatkowe) w celu prawidłowego rozpoznania stanu BIOZ w poszczególnych etapach procesu,
- zestawienie danych ogólnych z badań podmiotowych, przedmiotowych i dodatkowych dotyczących BIOZ na stanowiskach pracy poszczególnych etapów procesu budowlanego i porównanie z wymaganym poziomem BIOZ.

Opracowywanie schematów diagnostycznych i propozycji działań w obszarze BIOZ w budownictwie staje się coraz bardziej popularne. Zaletą takiego podejścia jest czytelność i prostota umożliwiająca szerokie zastosowanie schematów, w co-

dziennej praktyce budowlanej, na każdym stanowisku pracy. Należy pamiętać, że uproszczenia w schematach diagnostycznych nie zawsze sprawdzają się w rozwiązywaniu złożonych problemów technicznych, organizacyjnych czy ekonomicznych. Aby schemat mógł pełnić rolę „drogowskazu” w praktyce budowlanej, powinien być opracowany według wiarygodnych danych. Na potrzeby pracy zbudowano schemat diagnostyczno-profilaktyczny BIOZ dla przedsięwzięcia budowlanego (rys. 2.4).



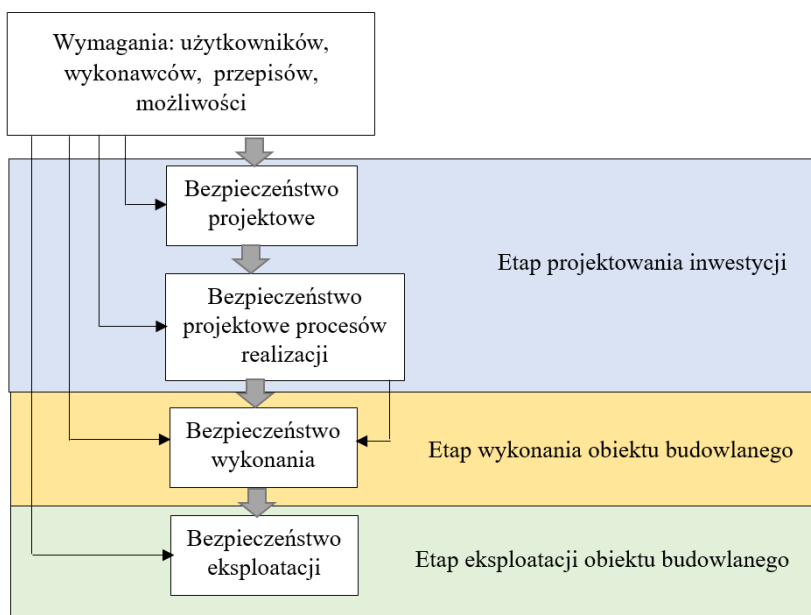
Rys. 2.4. Schemat diagnostyczno-profilaktyczny BIOZ dla przedsięwzięcia budowlanego

Źródło: opracowanie własne.

Badania można realizować w oparciu o źródła pierwotne i/lub wtórne. Źródłem badań wtórnych mogą być na przykład raporty powypadkowe, raporty z dokonanych pomiarów środowiska pracy, dostarczone instrukcje i procedury. Dane ze źródeł pierwotnych uzyskuje się przez pomiar tych źródeł. Przedmiotem pomiaru może być cecha rzeczy, osoby, zdarzenia lub stanu. Ocena kompleksowa BIOZ polega na ocenie cech ilościowych i jakościowych najczęściej niewidocznych norm i założeń za pomocą widzialnych wskaźników.

Działania z zakresu bhp powinny być podejmowane we wszystkich etapach procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego, tj. projektowaniu przedsięwzięcia, realizacji przedsięwzięcia – wykonywaniu obiektu budowlanego i eksploatacji obiektu budowlanego.

Na bazie schematu diagnostyczno-profilaktycznego BIOZ przedsięwzięcia budowlanego (rys. 2.4) można zbudować model formowania BIOZ w cyklu życia obiektu budowlanego, w którym uwzględniono etap projektowania, wykonania i eksploatacji obiektu budowlanego, wyodrębniając w ten sposób: bezpieczeństwo projektowe, bezpieczeństwo wykonania i bezpieczeństwo eksploatacyjne (rys. 2.5).



Rys. 2.5. Model formowania BIOZ w cyklu życia obiektu budowlanego

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Hamrol 2007).

Bezpieczeństwo projektowe to spełnienie wymagań przyszłych użytkowników i wykonawców inwestycji. Odnosi się ono do skuteczności zrealizowania wymagań z zakresu bezpieczeństwa (Baryłka 2018a).

Bezpieczeństwo wykonania, zwane również bezpieczeństwem produkcji budowlanej, jest miarą zgodności wykonywania obiektu budowlanego z wcześniej zaplanowaną i ustaloną normą, standardem czy specyfikacją obszaru BIOZ.

Bezpieczeństwo eksploatacyjne, zwane bezpieczeństwem użytkowym obiektu budowlanego, jest stopniem zgodności eksploatacji obiektu z wymaganiami bezpiecznego użytkowania. Uzupełnieniem bezpieczeństwa eksploatacyjnego jest tzw. *bezpieczeństwo serwisowe*, dzięki któremu istnieje możliwość zachowania wszystkich cech obiektu w stanie zapewniającym pełną jego bezpieczną użyteczność w dłuższym czasie (Baryłka i Baryłka 2016), (Baryłka 2018a,b).

W praktyce badawczej stosuje się różne instrumenty pomiarowe BIOZ i formy przedstawiania wyników. Jedną z nich może być *siatka bezpieczeństwa pracy*, będąca wynikiem badań poziomu BIOZ w określonych obszarach (rys. 2.6). Na siatce przedstawia się wyniki badań podstawowych elementów – wskaźników poziomu wdrożenia i przyswojenia standardów BIOZ w firmie (Kirschstein i Werner-Keppner 2016).



Rys. 2.6. Siatka bezpieczeństwa pracy (Kirschstein i Werner-Keppner 2016)

Lepszym, z punktu widzenia autora, instrumentem do pomiaru BIOZ jest użycie metody zawierającej syntetyczną analizę wszystkich obszarów organizacji pod kątem bhp. Badania przy użyciu tej metody obejmują dwie części: badania platformy i badania kultury bezpieczeństwa pracy. Platforma w znaczeniu słownikowym to zbiór zasad i założeń określonych w dokumentach organizacji. Na podstawie dokonanego przeglądu i przeprowadzonych badań uzyskuje się obraz bezpieczeństwa pracy (fizycznego bezpieczeństwa pracy) oraz informację dotyczącą kultury bezpieczeństwa (kulturowego bezpieczeństwa pracy). Kultura bezpieczeństwa jest ważnym wskaźnikiem poziomu wdrożenia i przyswojenia standardów bezpieczeństwa lub organizacji bezpieczeństwa w firmie – wcześniej założonych/przyjętych w platformie BIOZ (Kirschstein i Werner-Keppner 2016).

3. Badania bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia

Przedsięwzięcia budowlane charakteryzują się wysokim poziomem zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników, wynikiem których może być wypadek. Wypadek jest bowiem skutkiem lekceważenia zagrożeń, zmienności warunków pracy oraz niebezpiecznych zachowań pracowników. Zagrożeń należy szukać przede wszystkim we wszelkich nieprawidłowościach i odchyleniach od normalnej organizacji pracy. Jeżeli jakaś czynność jest wykonywana niezgodnie z normalnym przebiegiem, czy też wskutek braku właściwych surowców (materiałów), czy to w następstwie uszkodzeń maszyn i urządzeń, złego stanu narzędzi, braku urządzeń pomocniczych, uszkodzenia nawierzchni dróg wewnętrznych, zatarasowania przejść i dróg transportowych, niewłaściwego oświetlenia, niedostatecznej wentylacji, nadmiernego hałasu, nieużywania środków ochrony indywidualnej czy niewłaściwych zachowań, to tam zwykle powstają zagrożenia. Zagrożenia mogą pochodzić z różnych źródeł. Na przykład ze strony poruszających się mechanizmów w przypadku ruchu lub nieosłoniętej maszyny czy części ruchomej, ruchu maszyny lub jej części osłoniętej niewłaściwie, niezabezpieczenia maszyny, czy też jej części w stanie uszkodzonym itd. Przyczyną wypadku może być również zagrożenie wynikające ze stanu fizycznego otoczenia i środowiska, jak na przykład woda lub smar rozlane na ciągach pieszych, nieodśnieżone, olodzone przejścia, zanieczyszczone substancjami szkodliwymi dla zdrowia powietrze, zbyt ciasne rozmieszczenie maszyn i urządzeń budowlanych, nierówności w placach składowych, niezakryte otwory w obiektach budowlanych, płomień w pobliżu substancji łatwopalnych lub wybuchowych itp. Na budowach pojawiają się również zagrożenia wynikające z niedomagań pracownika – utraty zdrowia fizycznego, psychicznego, społecznego lub niewłaściwego doboru pracownika na przykład zatrudnienia daltonisty tam, gdzie jest potrzebne prawidłowe rozróżnianie kolorów, zatrudnienie przy maszynie budowlanej chorego na padaczkę czy zatrudnienie do pracy na wysokości pracownika bez ważnych badań lekarskich. Zagrożenie może być wywołane brakiem należytego przygotowania fachowego, nieznajomości niebezpieczeństwa, niewłaściwego stosunku do pracy, lekomyślności, braku doświadczenia i wprawy w wykonywaniu poszczególnych czynności. Wymienione powyżej informacje o zagrożeniach uzyskano z badań:

- wtórnych:
 - badania (2005-2016),
- pierwotnych :
 - projekt BALTIC SEA TRADE UNION NETWORK (2004-2006),
 - praca badawcza W/WBIŚ/16.09,
 - Grant N N 11534703 (2010-2013).

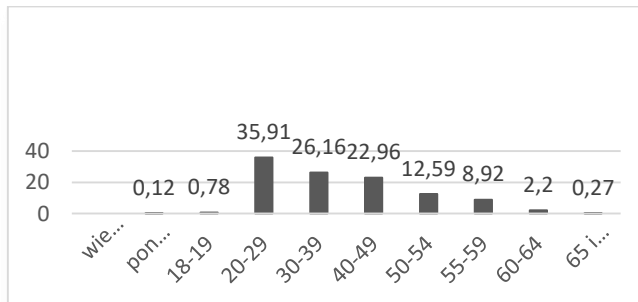
3.1. Badania wtórne

Podjęta tematyka pracy wymagała wiarygodnych informacji na temat czynników, które generowały zagrożenia, miały one bowiem bezpośredni wpływ na BIZ podczas realizacji przedsięwzięć budowlanych. Badania przeprowadzono na podstawie sprawozdań Głównego Urzędu Statystycznego i sprawozdań Głównego Inspektora Pracy opublikowanych na stronach internetowych. Informacje te stały się podstawą do określenia obszarów badawczych badań pierwotnych.

Analiza wypadków w budownictwie zarejestrowanych w Głównym Urzędzie Statystycznym w latach 2005-2015

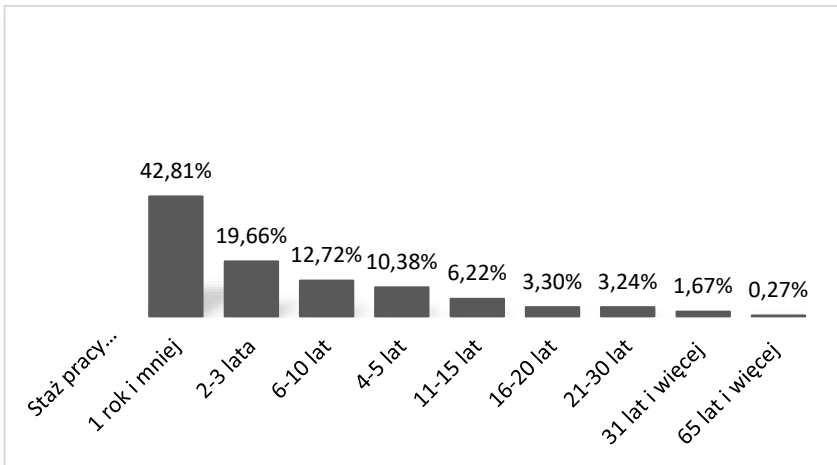
Podstawą badań były dane statystyczne, opublikowane przez Główny Urząd Statystyczny, dotyczące wypadków przy pracy w budownictwie w latach 2005-2015 (Roczniki statystyczne GUS 2005-2015). Uzyskane wyniki zinterpretowano graficznie i przedstawiono w formie wykresów dotyczących:

- wieku osób poszkodowanych w wypadkach przy pracy (rys. 3.1),
- stażu osób poszkodowanych w wypadkach przy pracy (rys. 3.2),
- osób poszkodowanych w wypadkach według wielkości przedsiębiorstwa (rys. 3.3),
- przyczyn wypadków (rys. 3.4),
- wydarzeń będących odchyleniem od stanu normalnego, powodujących zdarzenie wypadkowe (rys. 3.5),
- wydarzeń powodujących uraz (rys. 3.6),
- czynności wykonywanej przez poszkodowanego w chwili wypadku (rys. 3.7),
- rodzaju urazu doznanego przez poszkodowanego w wypadku przy pracy (rys. 3.8),
- umiejscowienia urazu doznanego przez poszkodowanego w wypadku przy pracy (rys. 3.9).



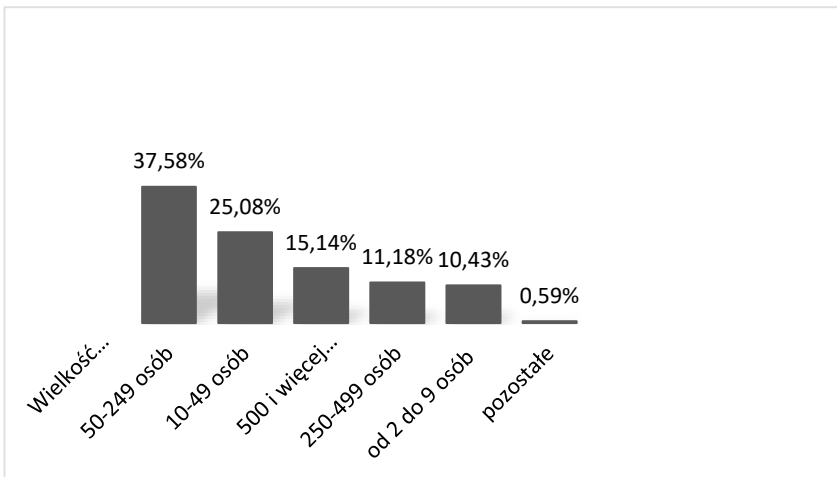
Rys. 3.1. Zestawienie wieku osób poszkodowanych w wypadkach przy pracy w budownictwie w latach 2005-2015

Źródło: opracowanie własne.



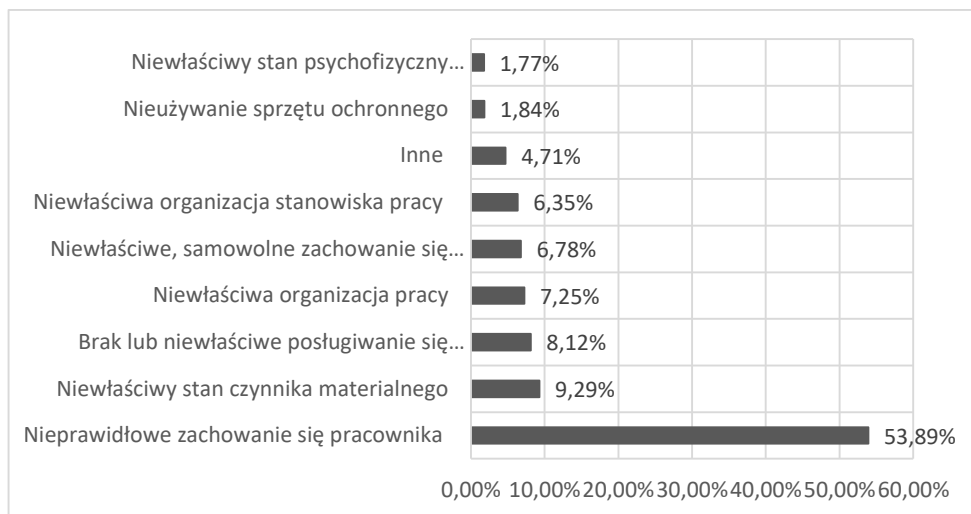
Rys. 3.2. Zestawienie stażu pracy osób poszkodowanych w wypadkach przy pracy w budownictwie w latach 2005-2015

Źródło: opracowanie własne.



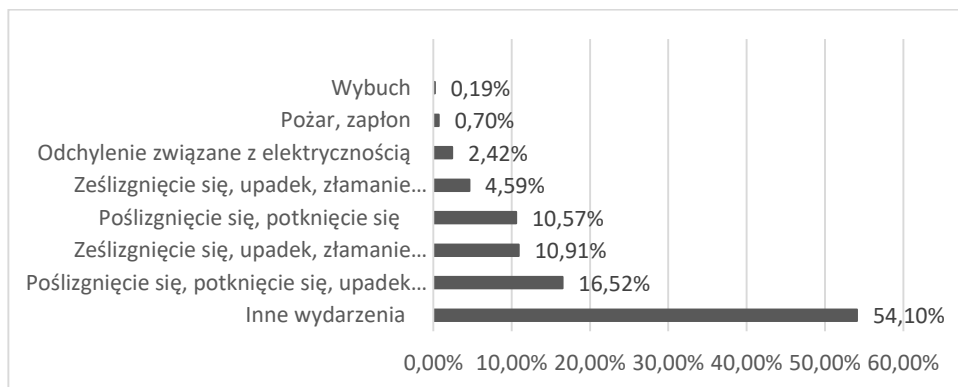
Rys. 3.3. Zestawienie osób poszkodowanych w wypadkach przy pracy w budownictwie wg wielkości przedsiębiorstwa w latach 2005-2015

Źródło: opracowanie własne.



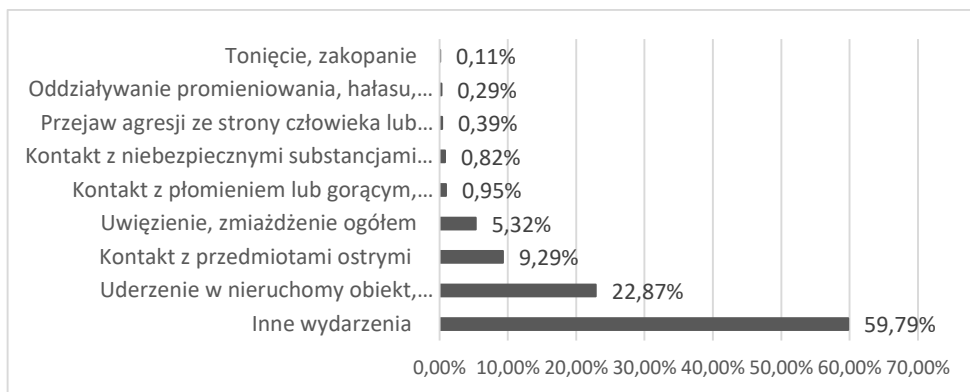
Rys. 3.4. Zestawienie przyczyn wypadków przy pracy w budownictwie w latach 2005-2015

Źródło: opracowanie własne.



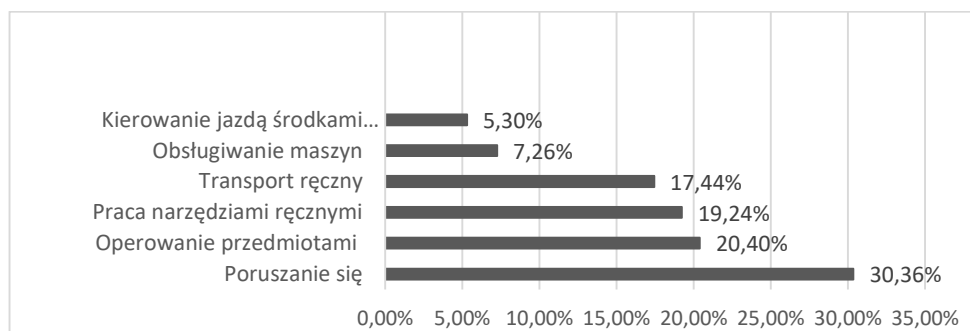
Rys. 3.5. Zestawienie wydarzeń będących odchyleniem od stanu normalnego, powodujących zdarzenie wypadkowe w budownictwie w latach 2005-2015

Źródło: opracowanie własne.



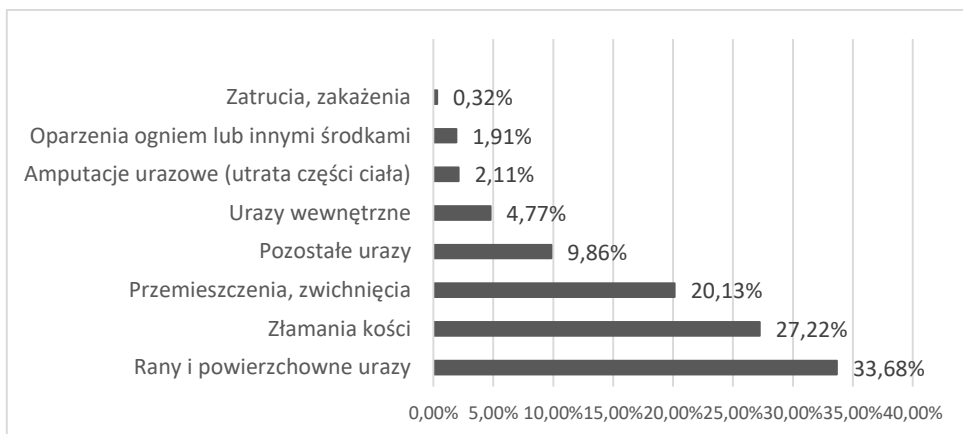
Rys. 3.6. Zestawienie wydarzeń powodujących uraz w budownictwie w latach 2005-2015

Źródło: opracowanie własne.



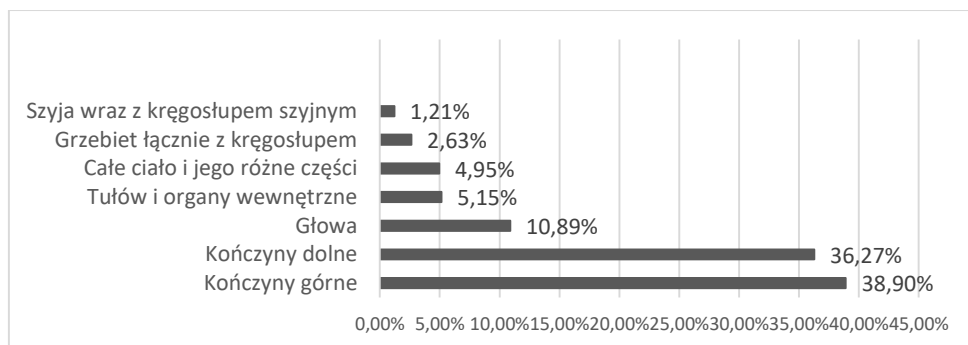
Rys. 3.7. Zestawienie czynności wykonywanej przez poszkodowanego w chwili wypadku w budownictwie w latach 2005-2015

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 3.8. Zestawienie urazów doznanych przez poszkodowanego w chwili wypadku w budownictwie w latach 2005-2015

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 3.9. Zestawienie umiejscowienia urazów doznanych przez poszkodowanego w chwili wypadku w budownictwie w latach 2005-2015

Źródło: opracowanie własne.

Analiza wyników badań (rys. 3.1-3.9) umożliwiła sporządzenie charakterystyki *podmiotowej wypadku*. Najwięcej poszkodowanych w wypadkach przy pracy w budownictwie w latach 2005-2015 było pracowników w grupie wiekowej (20-39) o małym stażu pracy (mniejszym niż 1 rok). Byli to pracownicy średnich przedsiębiorstw budowlanych (zatrudnienie 50-249). Główną przyczyną wypadków okazało się nieprawidłowe zachowanie się pracownika, który uczestniczył w wydarzeniach będących odchyleniem od stanu normalnego, powodującym zdarzenie wypadkowe,

takim jak poślizgnięcie, potknięcie się i/lub upadek na tym samym poziomie. Wydarzeniem powodującym uraz było, przede wszystkim, uderzenie w nieruchomy obiekt lub przez obiekt w ruchu, podczas poruszania się, operowania przedmiotami pracy, narzędziami ręcznymi i w trakcie transportu ręcznego. Urazem doznany przez poszkodowanego w wypadku przy pracy były przede wszystkim rany i powierzchniowe urazy, złamania kości, przemieszczenia i zwichnięcia, umiejscowione w kończynach górnych i dolnych oraz głowie. Charakterystykę podmiotową wypadku przedstawiono w tabeli 3.1.

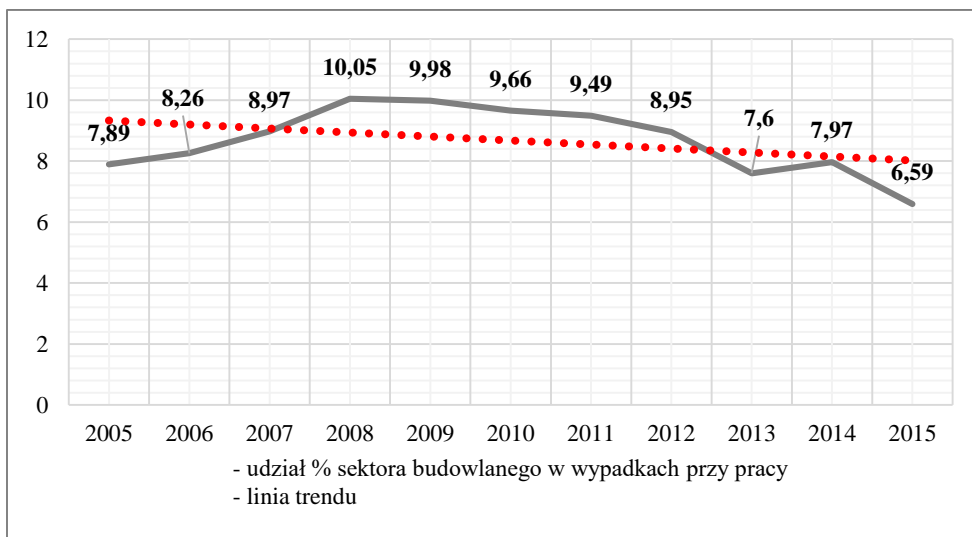
Analiza statystyki wypadków wykazała, że średni udział sektora budowlanego w wypadkach przy pracy jest nadal wysoki i utrzymuje się na poziomie powyżej 8%. Zauważa się jednak minimalny jego spadek (rys. 3.10).

Niepokojąco duży jest również udział sektora budownictwa w wypadkach śmiertelnych i ciężkich (rys. 3.11).

Tab. 3.1. Charakterystyka podmiotowa wypadku

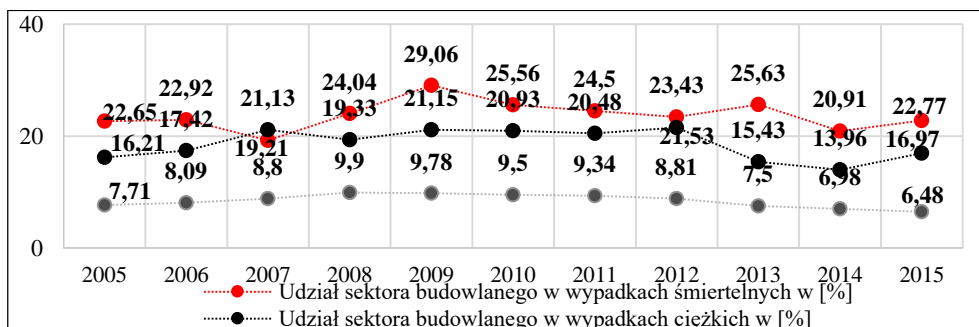
Lp.	Charakterystyka osób poszkodowanych	Wartość %
1	Wiek: 20-49 lat	75,03
2	Staż pracy 1 rok i mniej; 2-3 lata	62,47
3	Wielkość przedsiębiorstwa, w którym był zatrudniony poszkodowany w chwili wypadku (10-49), (50-249)	63,06
4	Przyczyna wypadku: nieprawidłowe zachowanie się poszkodowanego	53,89
5	Wydarzenie będące odchyleniem od stanu normalnego powodującym zdarzenie wypadkowe: inne różne od typowych	54,10
6	Wydarzenia powodujące uraz: inne od typowych	59,79
7	Czynność wykonywana przez poszkodowanego w chwili wypadku: poruszanie się, operowanie przedmiotami, praca ręcznymi narzędziami, transport ręczny	89,24
8	Rodzaje urazów doznawanych przez poszkodowanego w chwili wypadku: rany powierzchniowe urazy, złamania kości, przemieszczenia, zwichnięcia	81,03
9	Umiejscowienie urazów doznawanych przez poszkodowanego w chwili wypadku: kończyny górne, dolne, głowa	86,06

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 3.10. Udział sektora budowlanego w wypadkach przy pracy w latach 2005-2015

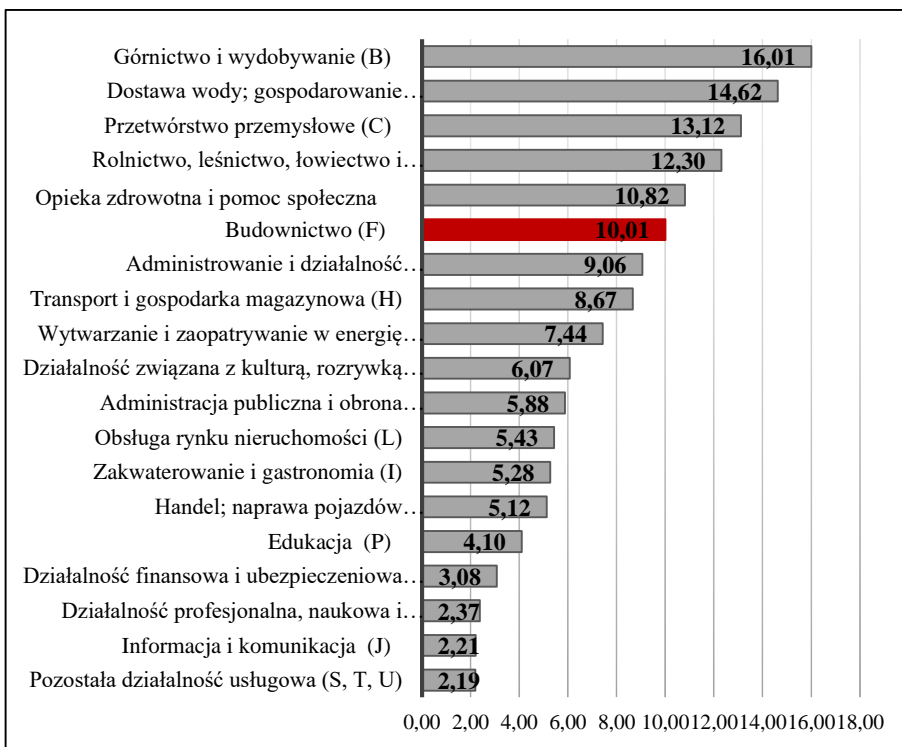
Źródło: opracowanie własne.



Rys. 3.11. Udział sektora budowlanego w wypadkach śmiertelnych przy pracy w latach 2005-2015

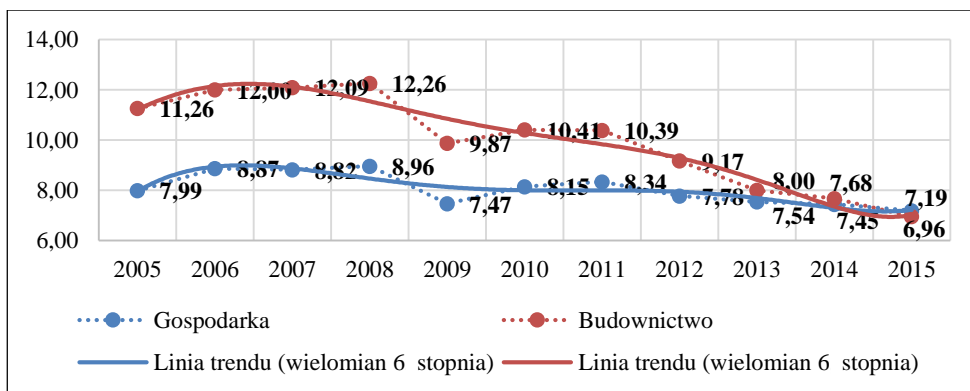
Źródło: opracowanie własne.

Z analizy wskaźnika częstości wypadków w poszczególnych sekcjach gospodarki w latach 2005-2015 (rys. 3.12) wynika, że budownictwo zajmuje szóste miejsce pod względem tego wskaźnika i sytuuje się dużo powyżej linii trendu dla gospodarki ogółem. Zauważa się jednak jego spadek (rys. 3.13). Takie zjawisko można zaobserwować dla wszystkich trzech wskaźników: dla wypadków śmiertelnych (rys. 3.14), ciężkich (rys. 3.15), lekkich (rys. 3.16).



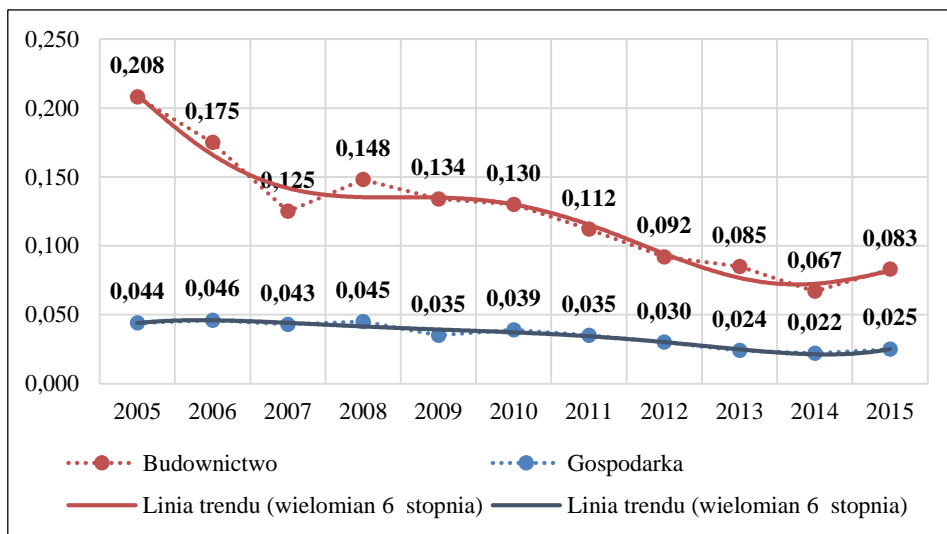
Rys. 3.12. Poszkodowani w wypadkach przy pracy w odniesieniu do 1000 pracujących według sekcji gospodarki narodowej – średnia arytmetyczna dla lat 2005-2015

Źródło: opracowanie własne.



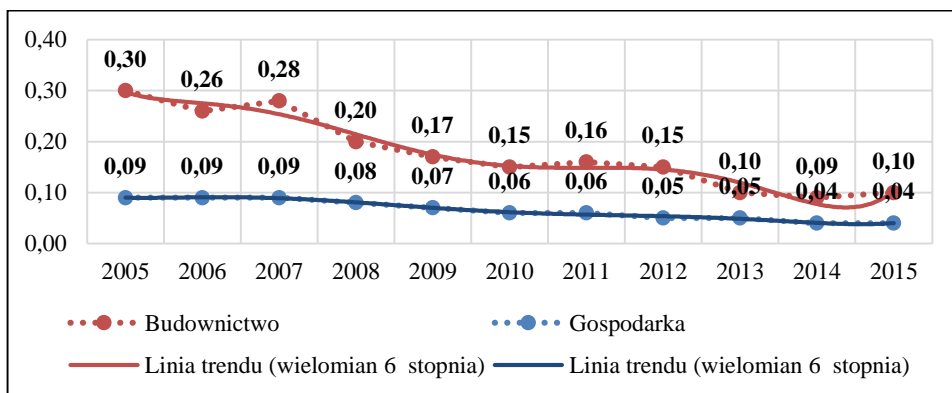
Rys. 3.13. Przebieg zmian w czasie wskaźnika częstości wypadków przy pracy na 1000 pracujących w latach 2005-2015

Źródło: opracowanie własne.



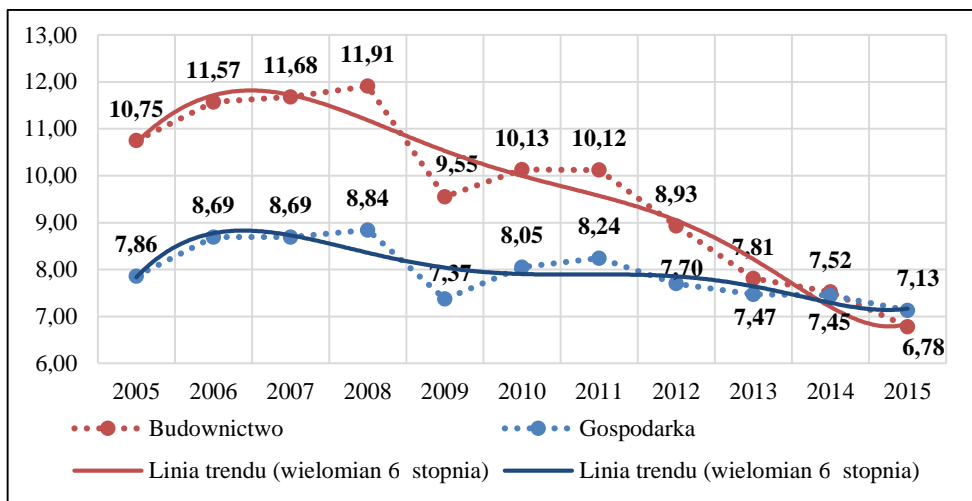
Rys. 3.14. Przebieg zmian w czasie wskaźnika częstości śmiertelnych wypadków przy pracy na 1000 pracujących w latach 2005-2015

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 3.15. Przebieg zmian w czasie wskaźnika częstości ciężkich wypadków przy pracy na 1000 pracujących w latach 2005-2015

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 3.16. Przebieg zmian w czasie wskaźnika częstości lekkich wypadków przy pracy na 1000 pracujących w latach 2005-2015

Źródło: opracowanie własne.

Analiza przyczyn wypadków zarejestrowanych przez Państwową Inspekcję pracy według klasyfikacji TOL (2006-2015)

Państwowa Inspekcja Pracy (PIP) rejestruje wypadki przy pracy na podstawie obowiązującej statystycznej karty wypadku. Analiza uzyskanych danych daje możliwość poznania ich przyczyn i w dalszej kolejności formułowania precyzyjnych wniosków prewencyjnych w określonych obszarach zagrożeń zawodowych.

Według inspektorów PIP na zagrożenia przy pracy na budowie mają wpływ trzy grupy czynników:

– *czynniki materialno-techniczne (T):*

- materiały, tj. surowce, półprodukty, produkty, materiały pomocnicze, opakowania itp.,
- teren budowy i jego zagospodarowanie, tj. ogrodzenie, składowiska, pomosty robocze, pomieszczenia higieniczno-sanitarne, administracyjno-biurowe,
- budynki, pomieszczenia i środowisko pracy, tj. budynki sanitarno-higieniczne, administracyjno-biurowe, media budowlane,
- urządzenia techniczno-produkcyjne, tj. maszyny i urządzenia związane z robotami budowlanymi, transportem, magazynowaniem, np. maszyny do produkcji mieszanek betonowych, zapraw budowlanych czy zbrojarnie itd.;

- *czynniki organizacyjne (O)*:
 - organizacja pracy na stanowisku roboczym,
 - organizacja robót, organizacja budowy,
 - organizacja bezpiecznych i higienicznych warunków pracy;
- *czynniki ludzkie (L)*:
 - człowiek wraz ze swoimi indywidualnymi cechami w stosunku do wymagań na danym stanowisku roboczym, tj. cechami anatomiczno-fizjologicznymi, psychicznymi (zdolność, zręczność, uwaga) oraz kwalifikacyjnymi.

Przyjęto, poprzez aproksymację, że precyzyjne określenie przyczyn wypadku przy pracy w dochodzeniach powypadkowych daje bazę wyjściową do ustalenia czynników mających wpływ na poziom BIOZ w realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Użycie aproksymacji pozwoliło zastosować rozwiązanie przybliżone. Założono, że przyczyną bezpośrednią wypadku jest ostatecznie wydarzenie bezpośrednio prowadzące do urazu, np. kontakt z płomieniem lub gorącym/płonącym obiektem/środowiskiem, uderzenie przez spadający obiekt, czy też kontakt z przedmiotem ostrym (nóż, ostrze itp.). Natomiast przyczyną pośrednią wypadku są wszelkie braki i nieprawidłowości, które pośrednio przyczyniły się do powstania wypadku.

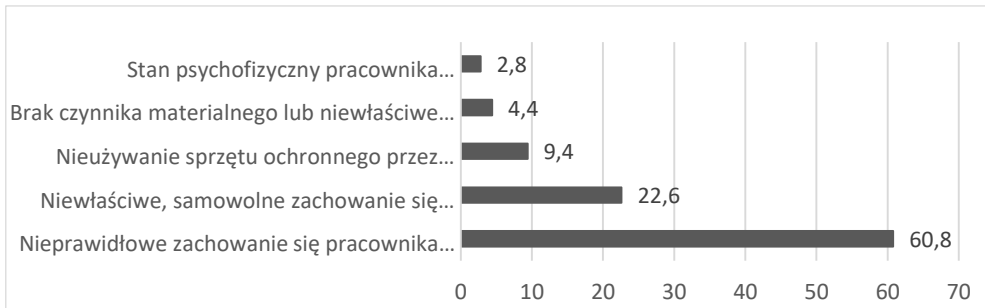
W pracy wykorzystano systematykę TOL, w której przyczyny wypadków ułożono w trzech grupach: technicznych, organizacyjnych, ludzkich (tab. 3.2). W każdej grupie wyszczególniono podgrupy i przyczyny występujące najczęściej, które potraktowano jako czynniki mające największy wpływ na poziom BIOZ. Analiza czynników (rys. 3.17-3.29) oraz zbiorczego zestawienia (rys. 3.30-3.31) przyczyn wypadków w ciągu 10-lecia potwierdziła kierunek zaplanowanych badań pierwotnych.

Tab. 3.2. Przyczyny techniczne, organizacyjne i ludzkie według systematyki TOL

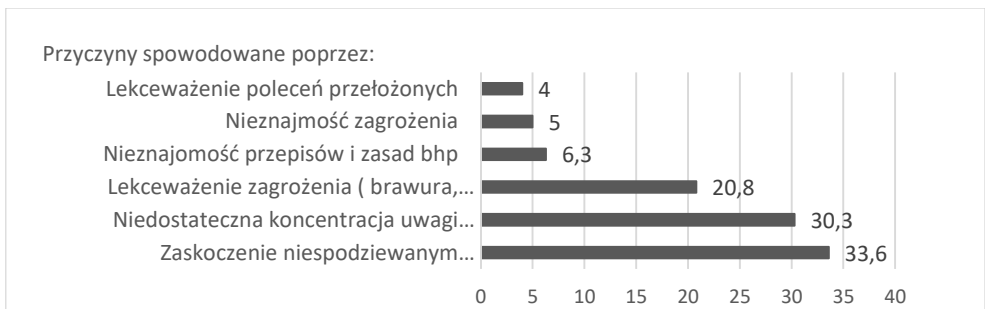
Lp.	Grupa przyczyn	Podgrupa	Przyczyna
1	Przyczyny techniczne	Wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia	<ul style="list-style-type: none"> – niewłaściwa struktura przestrzenna czynnika materialnego; – nieodpowiednia wytrzymałość czynnika materialnego; – niewłaściwa stateczność czynnika materialnego; – brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające; – brak lub niewłaściwe środki ochrony zbiorowej; – niewłaściwe elementy sterownicze; – brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń; – niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw
		Niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego	<ul style="list-style-type: none"> – zastosowanie materiałów zastępczych; – niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych

Lp.	Grupa przyczyn	Podgrupa	Przyczyna
		Wady materiałowe czynnika materialnego	– ukryte wady materiałowe czynnika materialnego
		Niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego	– nadmierna eksploatacja czynnika materialnego; – niedostateczna konserwacja czynnika materialnego; – niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego
2	Przyczyny organizacyjne	Niewłaściwa ogólna organizacja pracy	– nieprawidłowy podział pracy lub wadliwe rozplanowanie zadań; – niewłaściwe polecenia przełożonych; – brak nadzoru; – niewłaściwa koordynacja prac zbiorowych; – wykonywanie, z polecenia osób sprawujących nadzór, prac niewchodzących w zakres obowiązków pracownika; – brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym; – dopuszczenie do pracy czynnika materialnego bez wymaganych kontroli, przeglądów; – tolerowanie, przez osoby sprawujące nadzór, odstępstw od przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy; – niedostateczne przygotowanie zawodowe pracownika; – brak przeszkolenia lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy; – tolerowanie, przez osoby sprawujące nadzór, stosowania niewłaściwej technologii; – dopuszczenie do pracy pracownika z przeciwwskazaniami lekarskimi lub bez badań lekarskich; – wykonywanie pracy w zbyt małej obsadzie osobowej; – wykonywanie prac pomimo niewłaściwego zaopatrzenia w narzędzia, surowce
		Niewłaściwa organizacja stanowiska pracy	– niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowisku pracy; – nieodpowiednie przejścia i dojścia; – nieodpowiednie rozmieszczenie i składowanie przedmiotów pracy (surowców, półproduktów, produktów itp.); – nieusunięcie zbędnych przedmiotów, substancji lub energii (np. odpadów, opakowań, resztek substancji, niewyłącznie zasilania itp.); – brak środków ochrony indywidualnej; – niewłaściwy dobór środków ochrony indywidualnej
3	Przyczyny ludzkie	Brak czynnika materialnego lub niewłaściwe posługiwanie się nim przez pracownika	– używanie nieodpowiedniego do danej pracy czynnika materialnego; – wykonywanie pracy ręcznie zamiast przy użyciu czynnika materialnego; – użycie czynnika materialnego podczas przebywania osób w strefie zagrożenia;

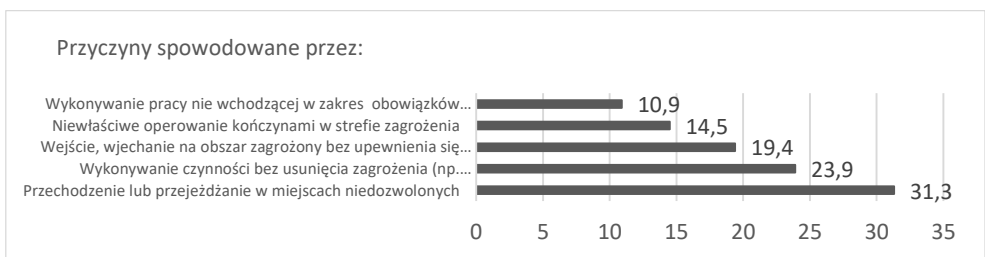
Lp.	Grupa przyczyn	Podgrupa	Przyczyna
			<ul style="list-style-type: none"> – niewłaściwe zabezpieczenie czynnika materialnego (np. niezaciągnięcie hamulca na postoju); – udostępnienie przez pracownika czynnika materialnego osobie nieupoważnionej; – użycie czynnika materialnego niezgodnie z jego przeznaczeniem; – niewłaściwe uchwycenie, trzymanie czynnika materialnego; – wadliwe zainstalowanie, zamocowanie, zawieszenie czynnika materialnego przez pracownika
		Nieużywanie sprzętu ochronnego przez pracownika	<ul style="list-style-type: none"> – nieużywanie przez pracownika środków ochrony indywidualnej; – nieużywanie przez pracownika urządzeń zabezpieczających; – nieużywanie przez pracownika środków ochrony zbiorowej
		Niewłaściwe, samowolne zachowanie się pracownika	<ul style="list-style-type: none"> – wykonywanie pracy niewchodzącej w zakres obowiązków pracownika; – przechodzenie, przejeżdżanie lub przebywanie w miejscach niedozwolonych; – wejście, wjechanie na obszar zagrożony bez upewnienia się, czy nie ma niebezpieczeństwa; – wykonywanie czynności bez usunięcia zagrożenia (np. niewyłączenie maszyny, niewyłączenie napięcia); – zbyt szybka jazda; – niewłaściwe operowanie kończynami w strefie zagrożenia; – żarty, bójki
		Stan psychofizyczny pracownika, niezapewniający bezp. wykonywania pracy, spowodowany:	<ul style="list-style-type: none"> – nagłym zachorowaniem, niedyspozycją fizyczną; – przewlekłą lub ostrą chorobą psychiczną; – zmęczeniem; – zdenerwowaniem; – spożyciem alkoholu, środków odurzających lub substancji psychotropowych
		Nieprawidłowe zachowanie się pracownika spowodowane:	<ul style="list-style-type: none"> – niezajomością zagrożenia; – niezajomością przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy; – lekceważeniem zagrożenia (brawura, ryzykanctwo); – lekceważeniem poleceń przełożonych; – niedostateczną koncentracją uwagi na wykonywanej czynności; – zaskoczeniem niespodziewanym zdarzeniem; – niewłaściwym tempem pracy; – brakiem doświadczenia.



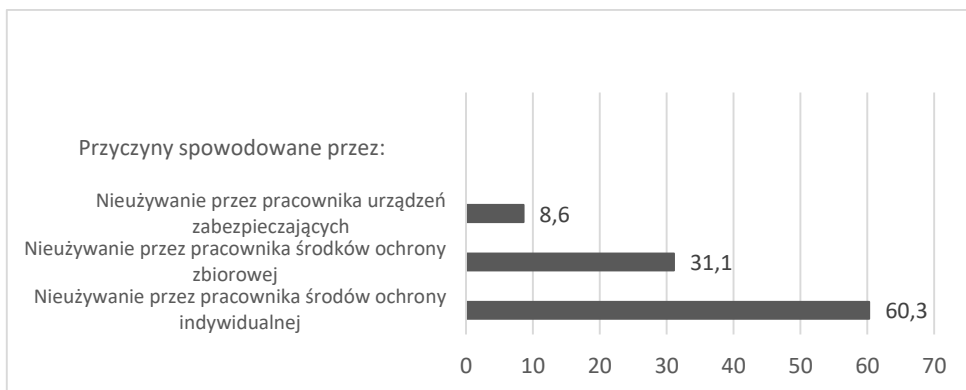
Rys. 3.17. Przyczyny L (ludzkie) w głównych grupach (2006-2015)



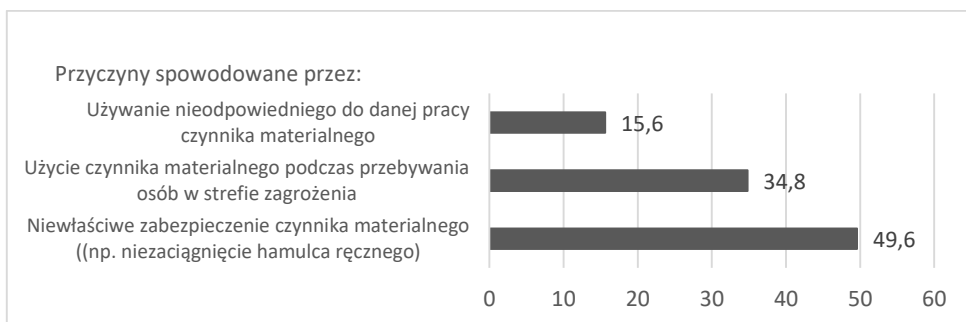
Rys. 3.18. Przyczyny w podgrupie NIEPRAWIDŁOWE ZACHOWANIE SIĘ PRACOWNIKA – w grupie L (ludzkie) w latach 2006-2015



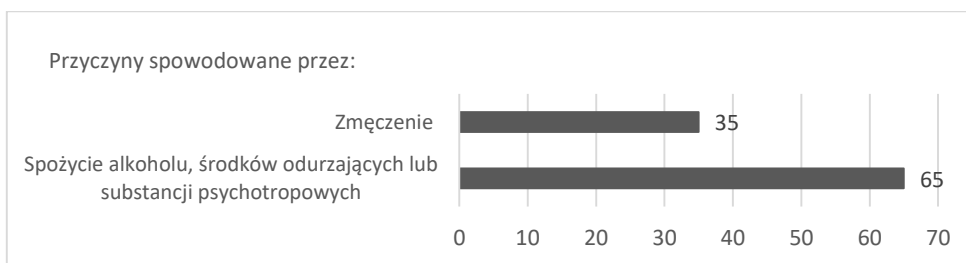
Rys. 3.19. Przyczyny w podgrupie NIEPRAWIDŁOWE SAMOWOLNE ZACHOWANIE SIĘ PRACOWNIKA grupy L (ludzkie) w latach 2006-2015



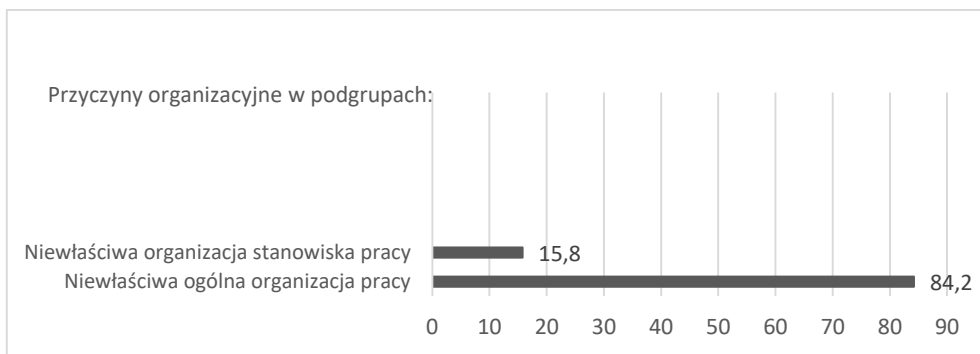
Rys. 3.20. Przyczyny w podgrupie NIEUŻYWANIE SPRZĘTU OCHRONNEGO PRZEZ PRACOWNIKA grupy L (ludzkie) w latach 2006-2015



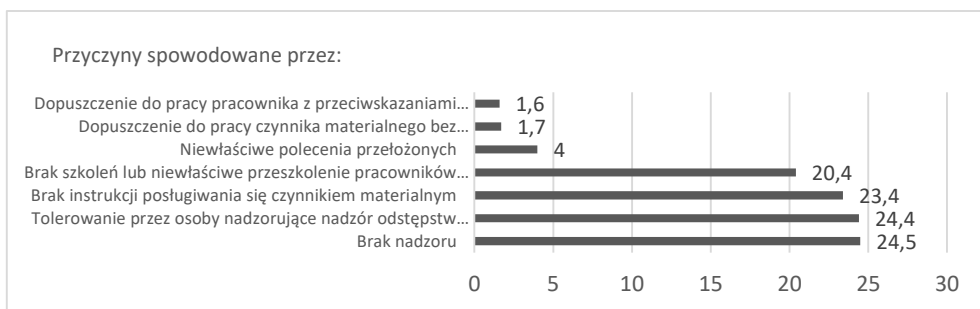
Rys. 3.21. Przyczyny w podgrupie NIEWŁAŚCIWE POSŁUGIWANIE SIĘ CZYNNIKIEM MATERIALNYM PRZEZ PRACOWNIKA grupy L (ludzkie) w latach 2006-2015



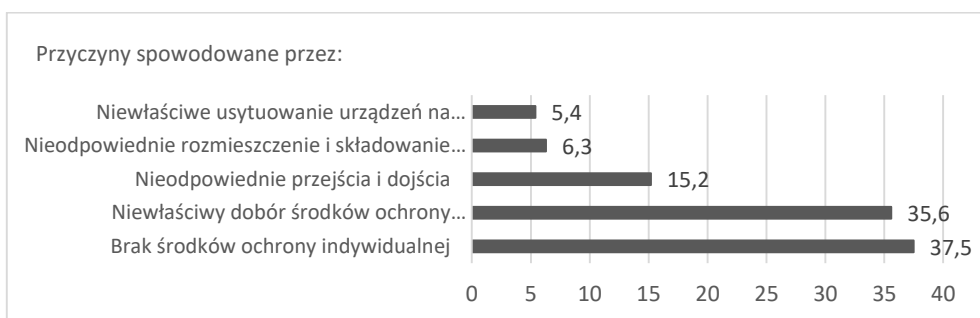
Rys. 3.22. Przyczyny w podgrupie STAN PSYCHOFIZYCZNY NIEZAPEWNIAJĄCY BEZPIECZNEGO WYKONYWANIA PRACY grupy L (ludzkie) w latach 2006-2015



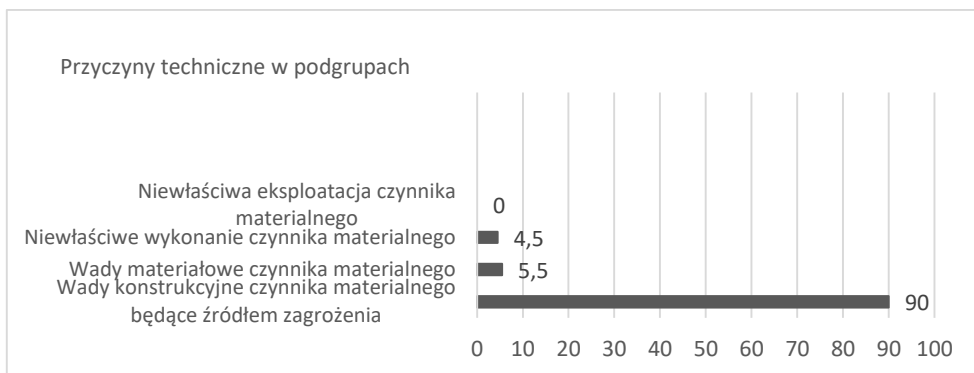
Rys. 3.23. Przyczyny O (organizacyjne) w podgrupach (2006-2015)



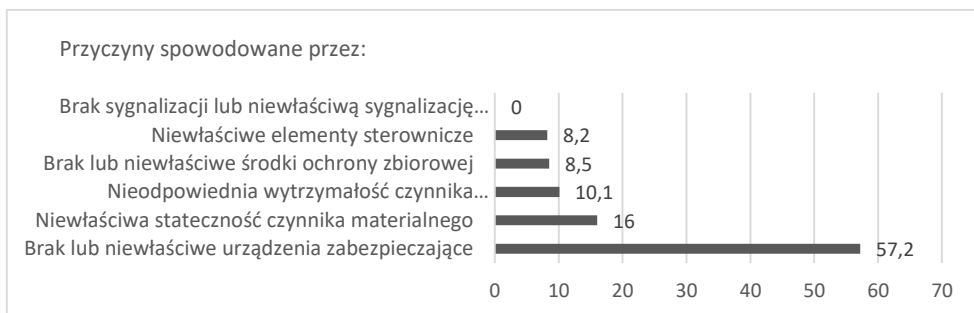
Rys. 3.24. Przyczyny w podgrupie NIEWŁAŚCIWA OGÓLNA ORGANIZACJA PRACY grupy O (organizacyjne) w latach 2006-2015



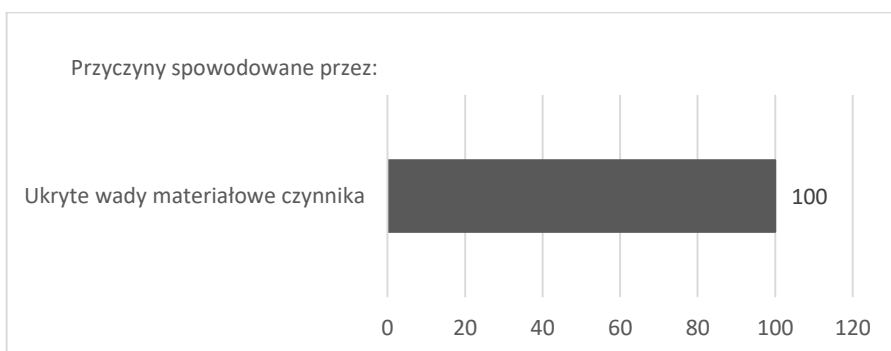
Rys. 3.25. Przyczyny w podgrupie NIEWŁAŚCIWA ORGANIZACJA STANOWISKA PRACY grupy O (organizacyjne) w latach 2006-2015



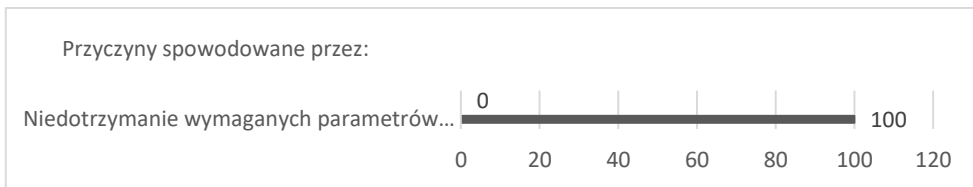
Rys. 3.26. Przyczyny T (techniczne) w podgrupach (2006-2015)



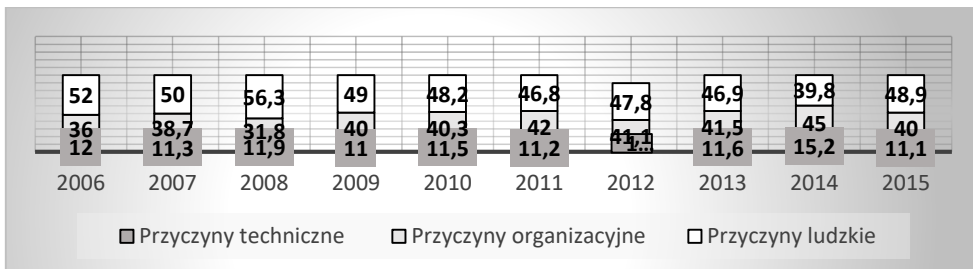
Rys. 3.27. Przyczyny w podgrupie WADY KONSTRUKCYJNE CZYNNIKA MATERIALNEGO BĘDĄCE ŹRÓDŁEM ZAGROŻENIA grupy T (techniczne) w latach 2006-2015



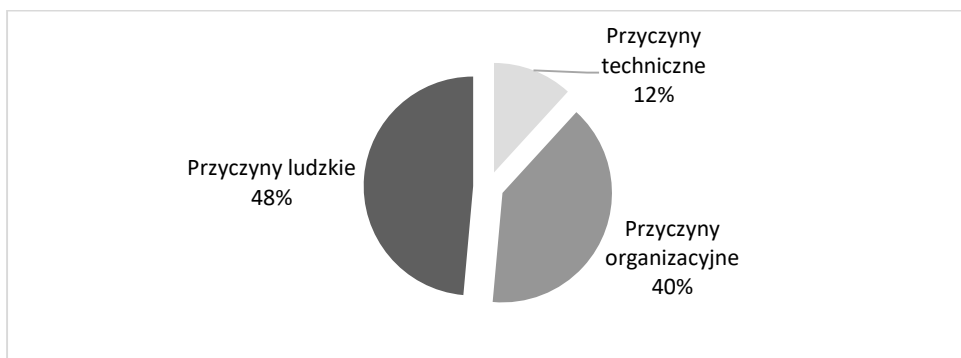
Rys. 3.28. Przyczyny w podgrupie UKRYTE WADY MATERIAŁOWE CZYNNIKA MATERIALNEGO grupy T (techniczne) w latach 2006-2015



Rys. 3.29. Przyczyny w podgrupie WADY MATERIAŁOWE CZYNNIKA MATERIALNEGO grupy T (techniczne) w latach 2006-2015



Rys. 3.30. Zbiorcze zestawienie przyczyn wypadków przy pracy wg klasyfikacji TOL



Rys. 3.31. Przyczyny wypadków przy pracy wg klasyfikacji TOL w okresie 10-letnim (2006-2015)

Analiza przyczyn wypadków według klasyfikacji TOL okresu 10 lat pozwoliła zidentyfikować główne przyczyny, w których dochodzi do wypadków. Są to najczęściej:

- przyczyny ludzkie (48%), w tym:
 - nieprawidłowe zachowanie się pracownika (60,8%), w tym:
 - zaskoczenie niespodziewanym zdarzeniem (33,6%),

- nieprawidłowe samodzielne zachowanie się pracownika (22,6%), w tym:
 - przechodzenie lub przejeżdżanie w miejscach (31,3%),
- nieużywanie sprzętu ochronnego (9,4%), w tym:
 - nieużywanie przez pracownika środków ochrony indywidualnej (60,3%);
- *przyczyny organizacyjne* (40,0%), w tym:
- niewłaściwa ogólna organizacja pracy (84,2%):
 - brak nadzoru (24,5%),
 - tolerowanie przez osoby sprawujące nadzór odchyień (24,4%),
- niewłaściwa organizacja stanowiska pracy 15,8%), w tym:
 - brak środków ochrony indywidualnej (37,5%),
 - niewłaściwy dobór środków ochrony indywidualnej (35,6%);
- *przyczyny techniczne* (12%), w tym:
- wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia (90,0%):
 - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające (57,2%).

Rozpoznanie głównych przyczyn wypadków pozwoliło określić kierunki działań profilaktycznych. Działalność profilaktyczna powinna kształtować się w dwóch zasadniczych nurtach. Z jednej strony budowlane stanowiska pracy powinny być tak zorganizowane, wyposażone i zabezpieczone, aby przy wystąpieniu nawet chwilowej niedyspozycji pracownik nie był narażony na wypadek, śmierć lub uszczerbek na zdrowiu. Z drugiej zaś strony należy dążyć do lepszego poznania percepcji i zachowań pracowników poprzez rozpoznanie uwarunkowań psychicznych pracownika i oddziaływania na ten stan budowlanego środowiska pracy.

Badania wtórne z lat 2006-2015 uzupełniono badaniami przeprowadzonymi na podstawie sprawozdania GIP za 2016 rok. Pozwoliły one uaktualnić informacje dotyczące BIOZ w budownictwie.

W 2016 roku Państwowa Inspekcja Pracy przeprowadziła 82 500 kontroli w 67 700 podmiotach gospodarczych. Statystyka wypadków w 2016 roku (tab. 3.3) zasadniczo nie różniła się od statystyki 10-letniej z lat 2006-2015.

Tab. 3.3. Liczba poszkodowanych w wypadkach w 2016 roku w liczbach bezwzględnych

Lp.	Liczba poszkodowanych w wypadkach przy pracy w 2016 r. (w liczbach bezwzględnych)				
1		ogółem	śmiertelne	ciężkie	lekkie
2	Ogółem	87 886	239	464	87 183
3	Budownictwo	5 648	51	70	5 347
4	Udział (%)	6%	21%	15%	6%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS 2016 r.

Sprawozdanie za rok 2016 dodatkowo zawierało dane dotyczące prac budowlanych i rozbiórkowych oraz robót drogowych i robót wykonywanych w miejscach ogólnodostępnych, które uzupełniły statystykę ogólną.

Poszkodowani byli zatrudnieni głównie w budowlanych zakładach przemysłowych (31%) oraz handlowych (21,1%). Duży procent (25,6%) stanowili poszkodowani ze skutkiem śmiertelnym w sektorze budowlanym. Do wypadków dochodziło głównie w wyniku upadku z wysokości:

- podczas wykonywania robót budowlano-montażowych, remontowych i rozbiórkowych (32 osoby),
- w wyniku uderzeń poszkodowanego przez spadający przedmiot lub narzędzie przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych (27 osób),
- wskutek niezamierzonego włączenia lub nieumiejętnej obsługi maszyn i urządzeń (26 osób),
- w czasie obecności poszkodowanego w strefie zagrożenia (17 osób),
- wskutek porażenia prądem elektrycznym spowodowanego brakiem ochrony (14),
- w wyniku gwałtownej emisji gazów, płynów lub aerozoli substancji szkodliwych (12 osób).

Poszkodowanymi ze skutkiem śmiertelnym (według wykonywanych zawodów) byli głównie operatorzy i kierowcy pojazdów (49 osób) oraz robotnicy budowlani (39 osób), którzy byli zatrudnieni na umowę o pracę, o najdłuższym stażu pracy i przedziale wiekowym 60 lat i powyżej.

Tab. 3.4. Przyczyny wypadków według klasyfikacji TOL (2016)

Lp.	Grupa przyczyn		
	Organizacyjne (48,2%)	Ludzkie (39,1%)	Techniczne (12,7)
1	Niewłaściwe przeszkolenie w dziedzinie bhp i ergonomii lub brak przeszkolenia	Niedostateczna znajomość przepisów bhp	Brak, niewłaściwy dobór, zły stan techniczny urządzeń ochronnych
2	Niedostateczne przygotowanie zawodowe	Nieznajomość zagrożeń	Brak osłon przed dostępem do stref niebezpiecznych
3	Brak instrukcji bezpiecznej obsługi obiektów technicznych	Przebywanie w miejscach niedozwolonych bez upewnienia się, czy nie ma niebezpieczeństwa	Nieprawidłowa eksploatacja obiektów technicznych
4	Niewłaściwe polecenia przełożonych	Wykonywanie czynności bez usunięcia zagrożenia	
5	Nieodpowiedni podział pracy i wadliwa koordynacja prac zbiorowych		
6	Brak nadzoru nad pracownikami		

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Sprawozdanie GIP za 2016).

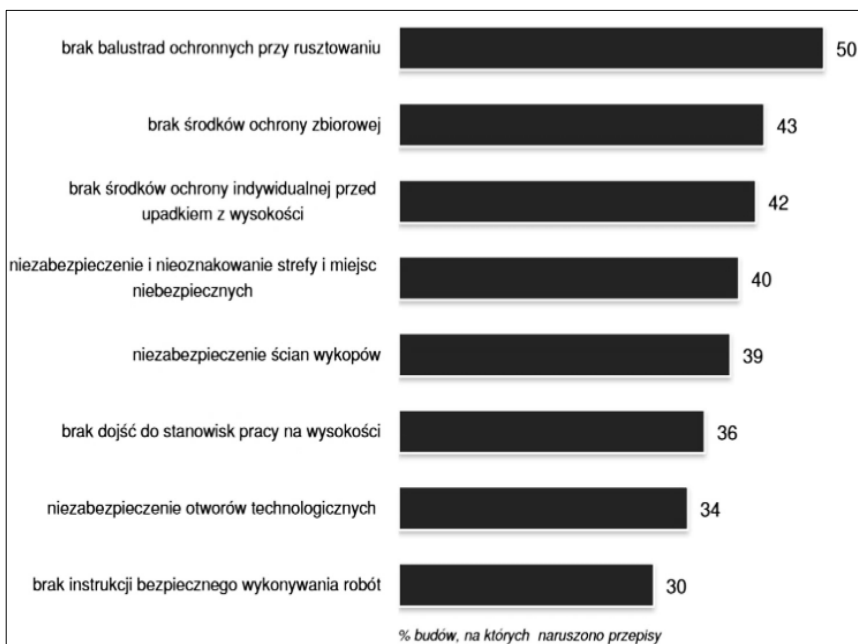
W zestawieniach przyczyn wypadków według klasyfikacji TOL nie było większych zmian. Nadal przed przyczynami technicznymi dominowały przyczyny ludzkie i organizacyjne (tab. 3.4).

Inspektorzy pracy przeprowadzili kontrole w trzech zasadniczych obszarach działalności budowlanej obejmujących: prace budowlane i rozbiórkowe, prace przy budowach i remontach dróg oraz roboty budowlane wykonywane w miejscach ogólnodostępnych.

Za najbardziej wypadkową branżą inspektorzy PIP uznali wykonawstwo budowlane i przetwórstwo przemysłowe, a miejscem wypadków były budowlane zakłady pracy zatrudniające 10-249 osób.

Prace budowlane i rozbiórkowe

Inspektorzy Państwowej Inspekcji pracy zauważyli dużo nieprawidłowości w zakresie BIOZ w budownictwie drogowym i rozbiórkach oraz przy pracach wykonywanych w miejscach ogólnodostępnych.



Rys. 3.32. Zagrożenia występujące podczas prac budowlanych i remontów w 2016 roku

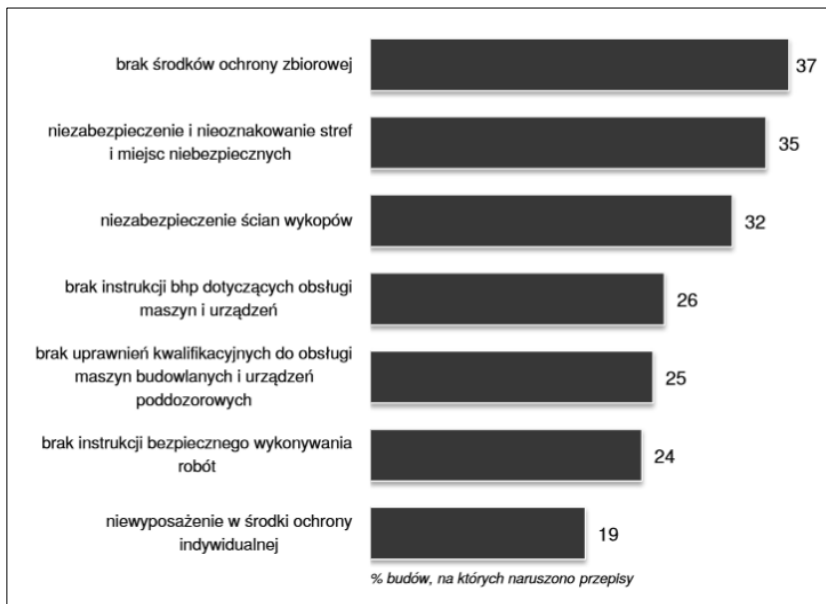
Źródło: Sprawozdanie PIP za 2016 (2017).

W ramach działań kontrolnych inspektorzy przeprowadzili 5 181 kontrole prac budowlanych i rozbiórkowych na 2 805 budowach. Kontrolowanych było 4 430

podmiotów gospodarczych, które zatrudniały powyżej 41,4 tys. osób, w tym 33,6 tys. pracowników. Wśród kontrolowanych podmiotów dominowały mikroprzedsiębiorstwa (kilkuosobowe zatrudnienie) – 77% oraz przedsiębiorstwa (10-49 zatrudnionych) – 21%. Diagnoza przeprowadzona przez inspektorów dotyczyła zagrożeń wypadkowych związanych z naruszeniem prawa. Najwięcej naruszeń przepisów bhp stwierdzono przy wykonywaniu prac na wysokości i w wykopach, na rusztowaniach oraz przy eksploatacji maszyn i urządzeń budowlanych (rys. 3.32). Na terenie kontrolowanych budów zagrożenia spowodowane były głównie: brakiem środków ochrony zbiorowej i indywidualnej, niezabezpieczeniem i nieoznakowaniem stref i miejsc niebezpiecznych, niezabezpieczeniem ścian wykopów i otworów technologicznych, brakiem dojść do stanowisk pracy na wysokości oraz brakiem instrukcji bezpiecznego wykonywania robót.

Budowa i remonty dróg

Budownictwo drogowe charakteryzuje się specyficznymi warunkami pracy i stąd pojawia się wiele zagrożeń spowodowanych naruszeniem prawa. Na 433 budowach i remontach dróg przeprowadzono 755 kontroli, w których uczestniczyło 612 podmiotów zatrudniających ponad 10 tys. osób, w tym około 9 tys. pracowników (rys. 3.32 i 3.33).



Rys. 3.33. Zagrożenia występujące podczas budowy i remontów dróg w 2016 roku

Źródło: (Sprawozdanie PIP za 2016, 2017).

Naruszenie przepisów bhp dotyczyło głównie: wykonywania prac na wysokości, robót w strefach zagrożenia i miejscach niebezpiecznych oraz prac z wykorzystaniem energii elektrycznej (rys. 3.33).

Roboty wykonywane w miejscach ogólnodostępnych (zagrożenia o charakterze publicznym)

Ludzie postronni i policjanci zgłaszali nieprawidłowości na budowach w miejscach ogólnodostępnych. Inspektorzy pracy, w wyniku telefonicznych i pisemnych zgłoszeń, skontrolowali 537 pracodawców zatrudniających łącznie ponad 19 tys. osób, w tym 15 tys. pracowników.

Najwięcej nieprawidłowości występowało w mikroprzedsiębiorstwach oraz przedsiębiorstwach zatrudniających do 9 osób (79% kontroli) i dotyczyły one: braku wygradzenia i oznakowania trefy niebezpiecznej w miejscu prowadzenia prac na rusztowaniach, na dachach oraz przy maszynach i urządzeniach do robót ziemnych, drogowych i budowlanych, przy ciągach komunikacyjnych bądź w pasie drogowym (45% kontroli), braku daszków ochronnych nad wejściami do budynków lub drogami komunikacyjnymi (6% kontroli), nieprawidłowo zamontowanych lub niekompletnych rusztowań (18% kontroli), braku środków ochrony zbiorowej przy wykonywaniu prac na wysokości na dachach, balkonach i stropach (16% kontroli), braku zabezpieczenia miejsc wykonywania pracy przed dostępem osób oraz prowadzenia prac bez opracowania instrukcji bezpiecznego wykonywania robót (15% kontroli).

Właściciele tych przedsiębiorstw nie dysponowali wykwalifikowaną kadrą, odpowiednim sprzętem lub zapleczem technicznym oraz nie zapewniali nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi.

Inspektorzy Państwowej Inspekcji Pracy na podstawie przeprowadzonych kontroli sformułowali następujący wniosek: decydujące znaczenie w BIOZ na budowie ma prawidłowy nadzór oraz zaangażowanie kierownictwa w sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy.

Analiza zbiorcza przyczyn wypadków z lat 2006-2016 umożliwiła sporządzenie zbiorczej charakterystyki **przyczyn wypadków** w budownictwie. Wśród przyczyn, stanowiących $\geq 20\%$ ogółu udziału w grupie, dominowały przyczyny ludzkie, a w następnej kolejności organizacyjne i techniczne, tj.:

– *przyczyny ludzkie:*

- nieprawidłowe zachowanie się pracownika spowodowane:
 - zaskoczeniem niespodziewanym zdarzeniem,
 - niedostateczną koncentracją uwagi na wykonywanej czynności,
 - lekceważeniem zagrożenia (brawura, ryzykanctwo),

- niewłaściwe samowolne zachowanie się pracownika;
 - przechodzenie, przejeżdżanie lub przebywanie w miejscach niedozwolonych,
 - wejście, wjechanie na obszar zagrożony bez upewnienia się, czy nie ma niebezpieczeństwa;
- *przyczyny organizacyjne:*
 - niewłaściwa ogólna organizacja pracy:
 - brak nadzoru,
 - tolerowanie, przez osoby sprawujące nadzór, odstępstw od przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy,
 - brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
 - brak przeszkolenia lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
 - niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
 - brak środków ochrony indywidualnej,
 - niewłaściwy dobór środków ochrony indywidualnej;
- *przyczyny techniczne:*
 - wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia:
 - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające.

3.2. Badania pierwotne

Badania pierwotne przeprowadzono podczas realizacji następujących przedsięwzięć: projektu BALTIC SEA TRADE UNION NETWORK (2004-2006), pracy badawczej (W/WBIŚ/16.09) realizowanej na wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej oraz Grantu Ministerstwa Nauki N N 11534703 (2010-2013).

Badania Projektu Unii Europejskiej *Baltic Sea Trade Union Network on Health and Safety*

Projekt Unii Europejskiej *Baltic Sea Trade Union Network on Health and Safety* był realizowany w latach 2004-2006 i dostarczył informacji dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników sektorów budownictwa, leśnictwa i przemysłu drzewnego na poziomach narodowych Polski, Litwy, Łotwy i Estonii. Badania realizowały europejskie organizacje związkowe:

- Północna Federacja Budownictwa i Pracowników Przemysłu Drzewnego (NFBWW),
- Duński Związek Zawodowy (SID),
- Estoński Związek Pracowników przemysłu Drzewnego (EMT),
- Łotewski Związek Zawodowy Budowlanych (LCA),

- Związek Zawodowy Branży Leśnej na Litwie (LMNA),
- Federacja Pracowników Przemysłu Drzewnego na Litwie (TARYBA),
- Litewski Związek Pracowników Budownictwa (LSPS),
- NSZZ Solidarność Budownictwa i Przemysłu Drzewnego (NSZZ Solidarność),
- Związek Leśników Polskich w Rzeczypospolitej (ZPL w RP),
- Związek Zawodowy Budowlani (ZZ Budowlani).

Na poziomach narodowych przedstawiciele związków zawodowych gromadzili informacje regionalne dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, które były prezentowane na 28 seminariach i konferencjach krajowych i międzynarodowych realizowanych w poszczególnych krajach. Główny menedżer projektu NFBWW we współpracy z partnerami krajowymi formułował wnioski z doświadczeń poszczególnych krajów, następnie przedstawił uzyskane wyniki Komisji Europejskiej oraz w dalszej kolejności przeprowadził szkolenia w poszczególnych krajach (Raport finalny, cz. I – akt główny V 2005/03, 2005), (Obolewicz 2005, Raport finalny, cz. II – projektu Doskonalenie związkowych możliwości bhp w budownictwie, leśnictwie i przetwórstwie drzewnym w Estonii, Łotwie, Litwie i Polsce), (Woolfson i Calite 2006), (Obolewicz 2006b, 2007f).

Na terenie Polski badania problematyki BIOZ przeprowadzono wśród 330 respondentów, przy użyciu kwestionariusza ankietowego. Badania przebiegały w dwóch etapach: pilotażowym i zasadniczym i w pięciu blokach badawczych, które obejmowały:

- całościowe badania BIOZ w branżach: budowlanej i przemysłowej,
- badania dotyczące dostosowania się przedsiębiorstw do krajowych regulacji dotyczących bhp,
- całościowe badania dotyczące istniejących struktur reprezentacji na poziomie miejsca pracy,
- ocenę dialogu społecznego w relacji do warunków pracy oraz identyfikację możliwości rozwoju dialogu społecznego,
- identyfikację poziomu BIOZ w nordyckich przedsiębiorstwach z branży budowlanej operujących w Polsce oraz krajach bałtyckich, zawierającą politykę oraz praktyki w sektorze i na poziomie przedsiębiorstw, jak również zawierającą rekomendacje dotyczące sposobu podniesienia poziomu dialogu społecznego.

Badania pilotażowe pozwoliły zbudować narzędzie do przeprowadzenia badań zasadniczych. Ich wyniki w zestawieniu zbiorczym przedstawiono w tabeli 3.5.

Tab. 3.5. Zestawienie zbiorcze wyników badań przeprowadzonych w polskich przedsiębiorstwach w ramach projektu unijnego

Lp.	Zakres badań	Charakterystyka badań i uzyskane wyniki
1	Całościowe badania BIOZ w branżach: budowlanych i przemysłowych	Badania obejmowały przedsiębiorstwa – spółki prawa handlowego zatrudniające średnio 250 pracowników w branży budowlanej (80%) i przemysłu drzewnego (20%). Odpowiedzi udzielali pracownicy nadzoru oraz pracownicy wykonawczy. Zdaniem respondentów wystąpiły znaczące zmiany w naturalnej organizacji pracy w ciągu ostatniego roku (głównie restrukturyzacja). Pracownicy w większości nie muszą pracować w godzinach nadliczbowych, nie mają gorszych naturalnych warunków pracy, jednak muszą więcej pracować w porównaniu z rokiem poprzednim, a relacje z przełożonymi pozostały bez zmian.
2	Badania w związku z dostosowaniem się przedsiębiorstw do krajowych regulacji dotyczących BIOZ	Pracownicy wiedzą, że pracodawca jest obowiązany chronić ich zdrowie i życie poprzez zapewnienie bhp, ponieważ warunki pracy wpływają na wydajność pracowników. Prawo powinno wiązać poziom bhp (warunki pracy) z obciążeniami finansowymi zakładu (mniej wypadków i chorób zawodowych – niższa składka). Świadczenia z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych powinno świadczyć państwo i pracodawca. Zdaniem respondentów poziom znajomości u pracodawców i kadry kierowniczej przepisów bhp jest wystarczający/dostateczny, jednak bhp powinno być objęte systemem kształcenia na poziomie szkoły średniej i wyższej. Najbardziej przydatne w podnoszeniu poziomu bhp są polskie przepisy prawne oraz informacja na temat czynników zagrożeń w środowisku pracy, jak też informacja o środkach ochrony indywidualnej i zbiorowej. Respondenci najchętniej chcieliby korzystać z informacji dotyczącej bhp z broszur, informacji od instytucji zajmujących się bhp oraz z pracy specjalistycznej.
3	Całościowe badania dotyczące istniejących struktur reprezentacji na poziomie miejsca pracy	Respondenci uważają, że praca wpływa (głównie) negatywnie na ich zdrowie. W pracy występują mało przyjemne czynniki (hałas, niekorzystne warunki atmosferyczne, wibracje, natrączywe zimno lub ciepło, a także zbyt duży nacisk na wydajność pracy). W kilku przypadkach zanotowano lekceważenie bhp przez pracowników. Pracownicy doświadczają problemów zdrowotnych związanych z pracą. Są to głównie nerwowość i zniecierpliwienie, niewłaściwy sen, bóle głowy, problemy ze słuchem. Występują też problemy kostnoszkieletowe. Warunki pracy w ciągu ostatniego roku pozostały na ogół bez zmian.

Lp.	Zakres badań	Charakterystyka badań i uzyskane wyniki
4	Ocena dialogu społecznego w relacji do warunków pracy oraz identyfikacja możliwości rozwoju dialogu społecznego	Respondenci generalnie uważają, że przełożeni ich słuchają. W większości badanych przedsiębiorstw istnieje społeczna inspekcja pracy. Nie zawsze jednak pracownicy biorą udział w jej pracy lub z nią współpracują, pomimo że uważają ją za potrzebną. Nie zawsze występowano do tej komórki z jakimiś zagadnieniami. W dominującej większości przedsiębiorstw istnieją związki zawodowe. Ich efektywność jest dobrze postrzegana. Problemy są lepiej rozwiązywane przez związki zawodowe niż przez działanie we własnym zakresie. Pracownicy mają dostęp do opieki zdrowotnej/usług medycznych w swoich zakładach w celu sprawdzenia stanu zdrowia wymaganego na danym stanowisku pracy. Zdaniem respondentów pracodawcy i współpracownicy nie podejmują zbędnego ryzyka w zakresie bhp. Związek zawodowy powinien zajmować się bezpośrednio problemami bhp w przedsiębiorstwie poprzez sporządzenie zakładowego układu pracy. Każdy pracodawca inwestujący w poprawę warunków bhp powinien korzystać z obiektywnych przywilejów (ulgi podatkowe, referencje w przetargach). Generalny wykonawca powinien być odpowiedzialny za stan bhp w miejscach pracy administrowanych przez podwykonawców. W większości przypadków kierownictwa zakładów mają swoją politykę bhp, która została zakomunikowana wszystkim pracownikom i jest przez nich rozumiana.
5	Identyfikacja poziomu bhp w nordyckich przedsiębiorstwach z branży budowlanej operujących w Polsce oraz krajach bałtyckich, zawierająca politykę oraz praktyki w sektorze i na poziomie przedsiębiorstw, jak również zawierająca rekomendacje o sposobie podniesienia poziomu dialogu społecznego	Badania przeprowadzono wśród 24 respondentów będących pracownikami nordyckich przedsiębiorstw z branży budowlanej oraz drzewnej operujących w Polsce oraz krajach bałtyckich. Problematyka podnoszenia kwalifikacji załogi jest, zdaniem respondentów, przedmiotem dialogu społecznego w firmie. Nie zawsze jednak jest ona włączona w układ zbiorowy firmy. Zdaniem 1/3 respondentów istnieje długoterminowa koncepcja rozwoju zasobów ludzkich w firmie. W wielu przypadkach istnieje system doształcania pracowników. Nie zawsze jednak tematyka podnoszenia kwalifikacji/rozwoju zasobów ludzkich jest przedmiotem dialogu społecznego w firmie. Zaczyna się pojawiać w polskich oddziałach firm kodeks zachowań, określający postawy zachowania się wobec wewnętrznych i zewnętrznych podmiotów we wszystkich działaniach firmy. Wiedza na temat kodeksu zachowań w polskich oddziałach jest ograniczona. We wszystkich polskich oddziałach akceptowane jest prawo do zbiorowej reprezentacji interesów pracowników oraz do zawierania umów zbiorowych. Wspierana też jest realizacja prawa do reprezentacji pracowników w Europejskiej Radzie Zakładowej. Warunki bhp w miejscu pracy są przestrzegane i z zasady nie różnią się od praktyk w oddziałach kraju macierzystego. Firmy działają na rzecz ograniczenia wypadkowości i łagodzenia ich skutków, przy czym działają w zgodzie z krajowymi uregulowaniami w zakresie bhp. Firmy kontrolują poziom bhp u podwykonawców/kontrahentów, nie ponoszą jednak odpowiedzialności za poziom bhp w firmach podwykonawczych. W wielu przypadkach kryterium bhp jest wykorzystywane jako element promocji marketingowej w przygotowywaniu oferty przetargowej oraz przy wyborze podwykonawcy. Przy wyborze podwykonawców zaczyna się pojawiać lista kontrolna (dot. szkoleń bhp, systemu zarządzania bhp) czy system certyfikacji (wstępnej akceptacji podwykonawcy). W opinii wszystkich respondentów na stanowiskach pracy przeprowadza się ocenę ryzyka zawodowego. Respondenci uważają, na ogół, że ich przedsiębiorstwa działają według zasad społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw.

Źródło: (Obolewicz 2006a, 2007b).

W podsumowaniu wyników projektu (Raport finalny, cz. I – *akt główny V 2005/03*, 2005), (Raport finalny, cz. II – projektu *Doskonalenie związkowych możliwości bhp w budownictwie, leśnictwie i przetwórstwie drzewnym w Estonii, Łotwie, Litwie i Polsce* 2006) stwierdzono duże zróżnicowanie wiedzy na temat bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Litwa, Łotwa, Estonia, Polska) w kontekście ekonomicznym, kulturowym i organizacyjnym oraz wyższy ich poziom w krajach „starej” Unii Europejskiej. Zauważono również większe zbliżenie w skali międzynarodowej niż wewnątrz badanych krajów.

Porównując poziom BIOZ w poszczególnych krajach, stwierdzono, że we wszystkich państwach biorących udział w projekcie należy zwrócić uwagę na aspekt podmiotowy bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, a w szczególności na znaczenie czynnika ludzkiego w obszarach: zaangażowania kierownictwa, komunikacji interpersonalnej, partycypacji pracowników oraz współpracy krajowej i międzynarodowej uwzględniającej wymianę wzajemnych doświadczeń. W podsumowaniu podkreślono, że badania należy prowadzić okresowo i na ich podstawie formułować wytyczne krajowe i ponadnarodowe do zastosowania w poszczególnych krajach unijnych.

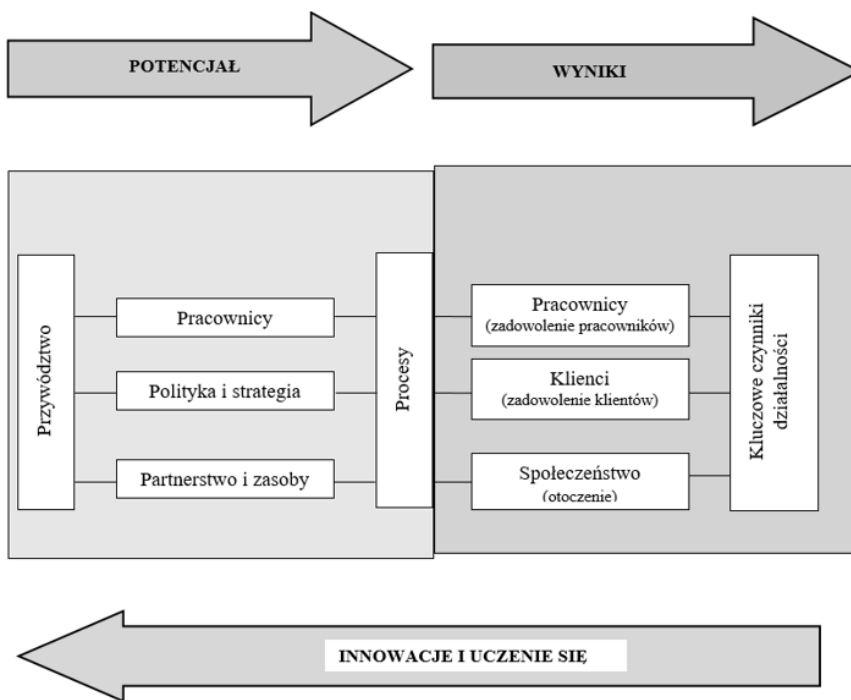
Badania pracy W/WBIŚ/16/09 nt. *Modelowanie bezpieczeństwa i ochrony pracy w budownictwie*

Praca badawcza W/WBIŚ/16/09 była kontynuacją badań problematyki podmiotowości bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia w budownictwie. Na bazie przeglądu literatury w zakresie definiowania i modelowania zjawisk gospodarczych, aktualizacji przepisów krajowych dotyczących bhp w budownictwie oraz wyników projektu *Baltic Sea Trade Union Network on Health and Safety* i wytycznych Unii Europejskiej oraz uregulowań krajowych zaprojektowano model BIOZ. Do budowy modelu wykorzystano doświadczenia fundacji *European Foundation for Quality Management* (EFQM), w których wyeksponowano podmiotowość bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (rys. 3.34).

Zaproponowany model BIOZ składał się z dwóch zasadniczych obszarów, w których analizowana była podmiotowość BIOZ w dwóch ujęciach:

- *potencjału*, które obejmowało: przywództwo, politykę i strategię, pracowników, partnerstwo i zasoby, procesy;
- *wyników*, które obejmowało: pracowników, klientów, społeczeństwo, kluczowe czynniki działalności.

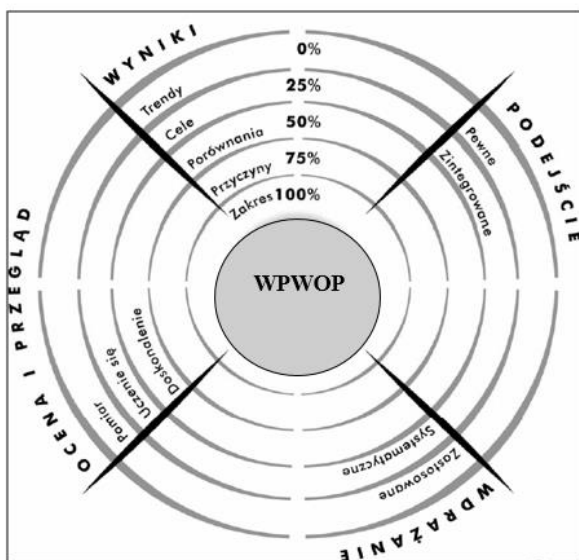
Kryteria *potencjału* obejmowały działania podejmowane przez członków organizacji (pracowników), natomiast kryteria *wyniki* dotyczyły osiągnięć pracowników w obszarze podnoszenia lub utrzymywania poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W każdym z kryteriów zaprojektowanego modelu można było zdefiniować szereg podkryteriów wpływających na efekt końcowy.



Rys. 3.34. Model BIOZ – zbudowany na bazie Modelu Doskonałości EFQM

Źródło: (Obolewicz 2008c, e).

Do oceny kryteriów obu obszarów modelu zaproponowano układ logiczny RADAR (**R**esults, **A**pproach, **D**eployment, **A**ssesment and **R**ewiew), który pod nazwą „układ logiczny WPWOP” określał: **w**yniki, **p**odejścia, **w**drożenia, **o**cnę i **p**rzegląd (rys. 3.35).



gdzie:

- W – wyniki
- P – podejścia
- W – wdrożenia
- O – ocena
- P – przegląd

Rys. 3.35. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w układzie logicznym „WPWOP”

Źródło: (Obolewicz 2008c, e).

Wyniki

Kryteria *wyniki* obejmowały to, co organizacja osiągnęła. W organizacji doskonałej wyniki wykazywały *pozytywne trendy* i/lub były utrzymywane na wysokim poziomie. *Cele* były wyznaczane i odpowiednio osiągane bądź przekraczane. Jeżeli wyniki działalności wypadały dobrze w porównaniu z wynikami innych organizacji, to były one rezultatem stosowania właściwych podejść.

Podejście

Podejście traktowano jako plan działania organizacji i jego uzasadnienie. W organizacji doskonałej podejście było traktowane jako pewne – oparte na jasnych, racjonalnych i dobrze określonych podstawach oraz było skoncentrowane na potrzebach zainteresowanych stron. W kryterium tym mogły też występować podejścia zintegrowane – oparte na polityce i strategii oraz powiązane z innymi podejściami tam, gdzie to właściwe.

Wdrożenie

Kryterium wdrożenia obejmowało wszystkie działania podejmowane przez organizację w celu wdrożenia zaplanowanego podejścia. W doskonałej organizacji podejście to powinno być wprowadzane w odpowiednich obszarach, w systematyczny sposób.

Ocena i przegląd

Ocena i przegląd obejmowały działania podejmowane przez organizację w celu dokonania oceny i przeglądu zarówno podejścia, jak i jego wdrożenia. W doskonałej organizacji podejście i jego wdrożenie było przedmiotem regularnych pomiarów oraz uczenia się, a wyniki obu tych działań były wykorzystywane do zidentyfikowania możliwości doskonalenia, określania dla nich priorytetów oraz planowania i wprowadzania tych udoskonaleń.

Zastosowane w pracy badawczej *W/WBIŚ/16/09* podejście do BIOZ w budownictwie upoważniło do sformułowania kilku stwierdzeń. Po pierwsze, współczesny proces budowlany wymaga podejścia podmiotowego, uwzględniającego BIOZ ujętego w sposób systemowy, zawierającego dynamiczność otoczenia i bezpieczne wykorzystanie zasobów budowlanych wspomaganych wiedzą z dziedziny technologii, organizacji i ekonomii. Porównanie działań i osiągnięć członków organizacji pozwala utrzymać lub poprawić stan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w organizacji (Obolewicz 2009a, b, c, d).

Po drugie, zastosowanie podejścia modelowego do badań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w realizacji przedsięwzięć budowlanych pozwala ocenić stan BIOZ i określić formę utrzymania lub poprawę warunków pracy pracowników poprzez takie działania, jak:

- przeprowadzanie okresowej identyfikacji zagrożeń i ocen stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przedsięwzięcia budowlanego,
- przeprowadzanie badań w ramach okresowych kontroli stanowisk pracy tak, aby nowe lub niedostrzeżone zagrożenia mogły być zidentyfikowane,
- dokonywanie identyfikacji zagrożeń i oceny stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia po wprowadzeniu każdej zmiany,
- zachęcanie pracowników do samodzielnego wykrywania zagrożeń na stanowiskach pracy i informowania o nich,
- analizowanie wypadków, awarii, zdarzeń potencjalnie wypadkowych w celu określenia ich przyczyn,
- wysłuchiwanie oczekiwań i opinii zainteresowanych stron, np. inwestorów, projektantów, podwykonawców, przedstawicieli związków zawodowych lub organów nadzoru nad warunkami pracy.

W podsumowaniu wyników pracy własnej *W/WBIŚ/16/09* stwierdzono, że poprzez wdrażanie wyżej wymienionych działań w praktyce tworzy się nowe podej-

ście podmiotowe do problematyki BIOZ w środowisku pracy. Wynik pracy własnej uzasadnił słuszność zastosowania takiego rozwiązania. Podejście podmiotowe nie ogranicza bowiem wymagań minimalnych, lecz mobilizuje do poszukiwania nowych rozwiązań, uwzględniających zachowania pracowników. Biorąc pod uwagę porównywalność podmiotową BIOZ w poszczególnych krajach, należałoby mówić o systemach i o ocenie ich jakości. Są dwa aspekty tej porównywalności. Jeden z nich to kierunek na zbliżenie podmiotowe. Coraz częściej mówi się o wprowadzaniu standardu europejskiego i tworzeniu kanonu kwalifikacji europejskich. Z drugiej strony podkreśla się, że występujące ogromne zróżnicowanie wewnątrz każdego kraju musi pozostać, uwzględnia bowiem specyfikę otoczenia procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego, w tym coraz większą mechanizację robót zbudowanych.

Badania Projektu N N115 34703, nt. *Identyfikacja stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w polskich przedsiębiorstwach budowlanych po wejściu do UE i zaprojektowanie modelu zarządzania BIOZ spełniającego europejskie kryteria jakościowe, ochrony środowiska, ergonomii i ochrony pracy*

W ramach projektu N N115 34703 nt. *Identyfikacja stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w polskich przedsiębiorstwach budowlanych po wejściu do UE i zaprojektowanie modelu zarządzania BIOZ spełniającego europejskie kryteria jakościowe, ochrony środowiska, ergonomii i ochrony pracy* (2010-2013) kontynuowano problematykę badań podmiotowości bezpieczeństwa pacy i ochrony zdrowia w budownictwie na poziomie krajowym. W ramach projektu przeprowadzono w pierwszej kolejności badania wtórne, które obejmowały przegląd literatury i pozwoliły zidentyfikować stan wiedzy i uregulowań prawnych na temat BIOZ na poziomie międzynarodowym, Unii Europejskiej i krajowym.

W wyniku badań wtórnych usystematyzowano wiedzę z zakresu uwarunkowań prawnych, normatywnych, społecznych, etycznych i ekonomicznych dotyczącą BIOZ, niezbędną do zbudowania narzędzia badawczego do badań pierwotnych. Wykorzystując wyniki badań wtórnych, zaprojektowano kwestionariusz ankietowy do badań wstępnych stanu BIOZ w polskich przedsiębiorstwach budowlanych, w celu sprawdzenia, czy jest on zrozumiały dla przyszłych respondentów. Wyniki badań wstępnych, aktualizacja stanu wiedzy i uregulowań prawnych w analizowanym obszarze oraz konsultacje z przedstawicielami wybranych przedsiębiorstw budowlanych pozwoliły na opracowanie właściwego narzędzia badawczego i przeprowadzenie badań zasadniczych obszaru podmiotowości BIOZ.

W dalszej kolejności przeprowadzono pierwotne badania zasadnicze w przedsiębiorstwach budowlanych. Otrzymano w ten sposób rzeczywisty „obraz” stanu BIOZ, który posłużył do zbudowania modelu BIOZ spełniającego kryteria jakościowe, ochrony środowiska, ergonomii i ochrony pracy. Model ten uwzględnił

stan faktyczny, uzyskany w wyniku wcześniej przeprowadzonych badań pierwotnych (Obolewicz 2013l).

Cel badań i hipoteza badawcza

Przedmiotem badań była ocena podmiotowości BIOZ poprzez określenie wpływu zachowań pracowników budowlanych na bezpieczeństwo i ochronę zdrowia (BIOZ). W tym celu określono pytanie badawcze o następującym brzemieniu: *Jaki wpływ na poziom bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowach mają zachowania pracowników?*

Celem badawczym była identyfikacja bhp na placach polskich budow dla potrzeb diagnostyki stanu BIOZ przedsięwzięć budowlanych. Zaplanowano badania jakościowe (wyjaśniające), które koncentrowały się na opinii i postawach wobec bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych oraz sposobie ich postrzegania i interpretowania przez kierownictwo budowy (poziom taktyczny) i robotników budowlanych (poziom operacyjny).

Sformułowano hipotezę badawczą: BIOZ w budownictwie jest uwarunkowane podmiotowością i znajomością przepisów, zasad i zachowań kierownictwa budowy i robotników budowlanych.

Metodyka badań

Do badań zastosowano metodę modelowania. Modelem była budowa traktowana jako organizacja złożona z ludzi, maszyn i materiałów użytych do wykonania robót budowlanych.

Proces modelowania obejmował trzy etapy:

- *pierwszy etap*, który zawierał identyfikację stanu wiedzy i uregulowań prawnych na temat BIOZ w budownictwie (badania wtórne) na poziomie międzynarodowym, Unii Europejskiej, krajowym oraz przeprowadzenie badań wstępnych stanu BIOZ w polskich przedsiębiorstwach budowlanych w celu uzyskania informacji czy był zrozumiały dla przyszłych respondentów;
- *drugi etap*, który obejmował zaprojektowanie podstawowego narzędzia badawczego, przeprowadzenie badań zasadniczych w przedsiębiorstwach budowlanych oraz zestawienie i obróbkę statystyczną wyników;
- *trzeci etap*, który zawierał analizę otrzymanych wyników badań pierwotnych i wtórnych problematyki BIOZ i opracowanie modelu zarządzania BIOZ spełniającego wymagania jakościowe, ochrony środowiska, ergonomii i ochrony pracy oraz uwzględniającego stan faktyczny BIOZ w przedsiębiorstwach budowlanych i usystematyzowanie wiedzy z zakresu uwarunkowań prawnych, normatywnych, społecznych, etycznych i ekonomicznych determinujących zarządzanie bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w polskich przedsiębiorstwach budowlanych.

Badania zasadnicze przeprowadzono wśród podmiotów (robotników i kierownictwa budów) na losowo wybranych budowach w Polsce. Narzędziem badawczym była ogólnodostępna ankieta w formie zestawu pytań zawartych w ankietowym kwestionariuszu, opracowana oddzielnie dla poziomu operacyjnego i poziomu taktycznego.

Na poziomie operacyjnym grupa robotników budowlanych wypełniała ankiety pod nadzorem bezpośredniego przełożonego, zaś na poziomie taktycznym kierownictwo budowy wypełniało ankiety badawcze samodzielnie w czasie wolnym od pracy.

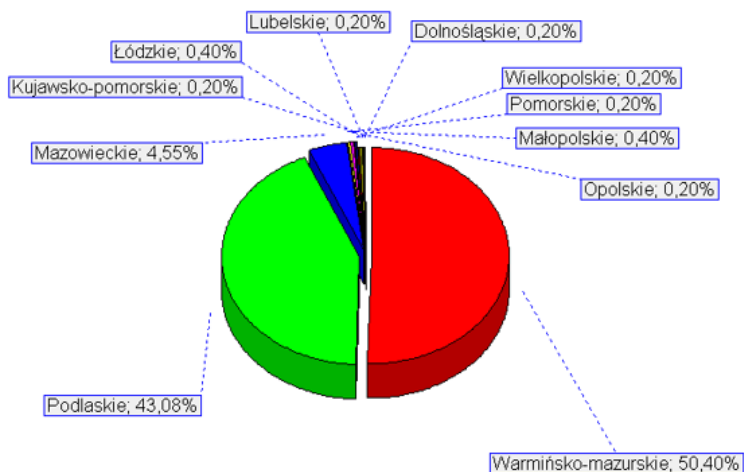
Kwestionariusz *poziomu operacyjnego* obejmował następujące zagadnienia:

- *przygotowanie i organizacja budowy*: teren budowy, zaplecze higieniczno-sanitarne, oświetlenie, magazynowanie i składowanie materiałów budowlanych, maszyny i urządzenia techniczne, rusztowania, strefy niebezpieczne, środki ochrony zbiorowej pracowników, media budowy;
- *wymagania bhp przy wykonywaniu robót budowlanych*: transport, roboty ziemne, roboty fundamentowe, roboty betonowe i żelbetowe, roboty montażowe, roboty wykończeniowe;
- *wymagania BIOZ dotyczące pracowników wykonujących roboty budowlane*: kwalifikacje, badania lekarskie, szkolenia bhp, środki ochrony indywidualnej, ocena ryzyka na stanowiskach pracy, czynniki uciążliwe, szkodliwe, niebezpieczne na stanowisku pracy;
- *kompleksową ocenę bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowlanych stanowiskach pracy poziomu operacyjnego*.

Kwestionariusz *poziomu taktycznego* obejmował następujące zagadnienia:

- *skuteczność i efektywność działań kierownictwa budowy w obszarze bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia*: zaangażowanie kierownictwa w problematykę BIOZ, określone cele w obszarze BIOZ, plany osiągnięcia celów BIOZ (zadania, terminy, środki, odpowiedzialność itd.), osoba odpowiedzialna za BIOZ na budowie/podczas robót budowlanych, polityka BIOZ na piśmie, zaangażowanie kierownictwa budowy/kierownictwa robót w utrzymanie poziomu BIOZ budowy/robót, procedury i programy szkoleń BIOZ na budowie, komunikacja zewnętrzna dotycząca BIOZ budowy, komunikacja wewnętrzna BIOZ budowy, dokumentowanie BIOZ budowy/robót budowlanych, ocena ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy budowy, nadzorowanie działań, przy których występują zagrożenia BIOZ, zapobieganie wypadkom na budowie, bezpieczeństwo materiałowe, ocena podwykonawców w obszarze BIOZ, monitorowanie BIOZ budowy, audyty BIOZ, zapobieganie i działania korygujące zagrożenia BIOZ budowy, przeglądy bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie, przestrzeganie przepisów bhp na budowie, koordynacja działań w przypadku zagrożenia, przestrzeganie zaleceń BIOZ budowy, zmiany w informacji BIOZ i planie BIOZ wynikające z postępu robót na budowie;

- *wiedzę kierownictwa w zakresie BIOZ*: znajomość zagrożeń i ryzyka występujących na stanowiskach pracy budowy, znajomość skutków wynikających z narażenia na zagrożenia występujące w budowlanym środowisku pracy, zgodność wykonywanych czynności i zadań budowlanych z przepisami i zasadami bhp, podjęte działania korygujące i zapobiegawcze w obszarze BIOZ, zaistniałe na budowie wypadki i przyczyny wypadków przy pracy, konsekwencje dla zdrowia i życia wynikające z nieprzestrzegania procedur, instrukcji i przepisów obszaru BIOZ, odpowiedzialność za BIOZ na budowie, koszty i korzyści z właściwego stanu BIOZ, dostosowywanie warunków pracy na budowie do wymagań BIOZ, znajomość wyników kontroli zewnętrznych (PIP, PIS, UDT itd.), wyniki audytów wewnętrznych, przeglądów i ocen BIOZ na poszczególnych budowach, plan BIOZ, inne kategorie wiedzy dotyczące BIOZ budowy / robót budowlanych;
- *ocenę robotników budowlanych – pracowników poziomu operacyjnego budowy w zakresie spełnienia wymagań BIOZ.*



Rys. 3.36. Lokalizacja budów, na których przeprowadzono badania BIOZ

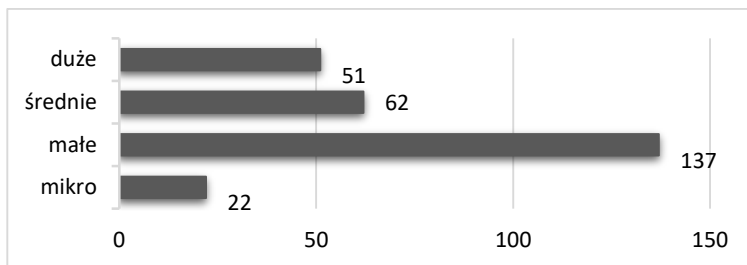
Źródło: opracowanie własne.

Zakres badań

Badaniem objęto pracowników budów zlokalizowanych na terenie Polski (rys. 3.36), zatrudnionych w czterech kategoriach przedsiębiorstw budowlanych: mikro, małych, średnich i dużych, tj.:

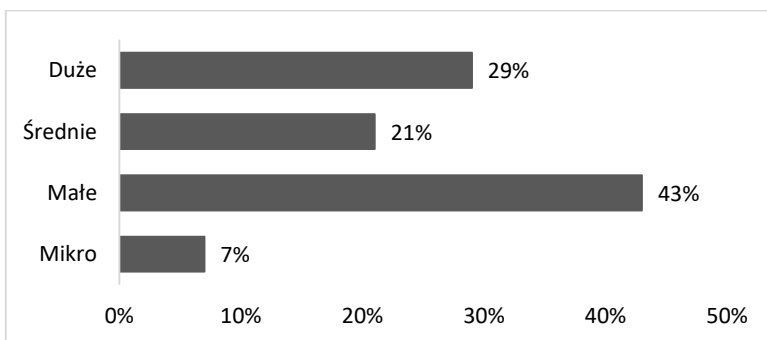
- 300 robotników budowlanych zatrudnionych na poziomie operacyjnym budowy (rys. 3.37);

- 50 pracowników poziomu taktycznego, do których należała kadra kierownicza wykonawców i podwykonawców robót budowlanych (rys. 3.38).



Rys. 3.37. Struktura ilościowa respondentów reprezentujących poziom operacyjny (robotnicy) ze względu na wielkość przedsiębiorstwa

Źródło: opracowanie własne.

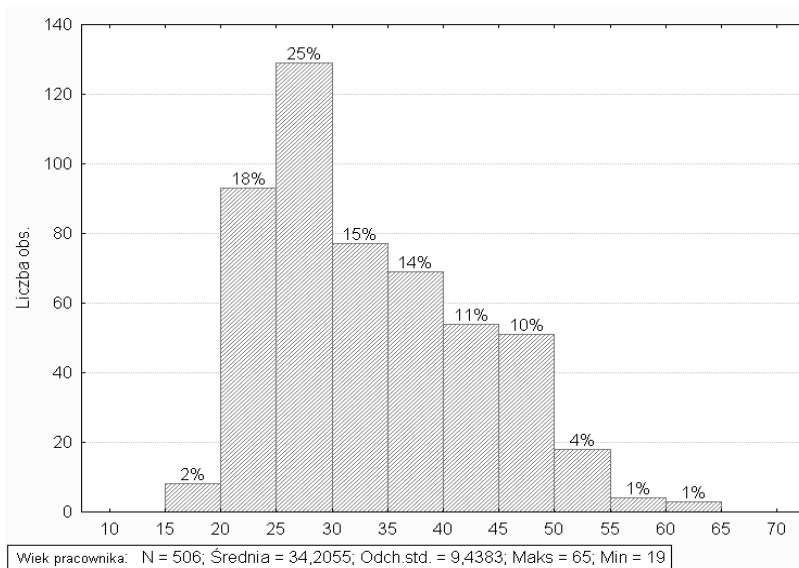


Rys. 3.38. Struktura procentowa respondentów reprezentujących poziom taktyczny (kierownictwo) ze względu na wielkość przedsiębiorstwa

Źródło: opracowanie własne.

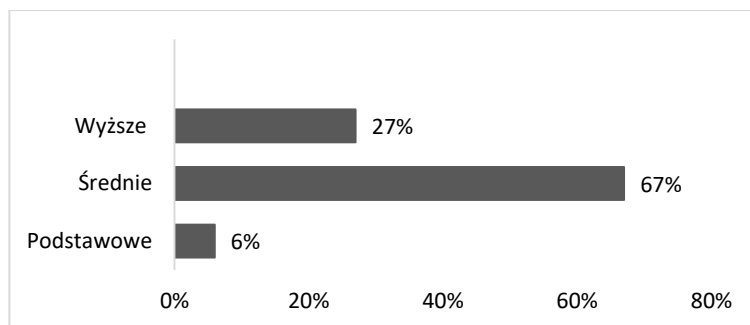
Wyniki badań

Respondentami (podmiotami badań) byli pracownicy przedsiębiorstw prowadzących roboty na budowach w zróżnicowanych grupach wiekowych (rys. 3.39), głównie ze średnim poziomem wykształcenia (rys. 3.40), pięcioletnim stażem pracy na jednym stanowisku (rys. 3.41) oraz głównie 5-letnim okresem pracy na jednym stanowisku (rys. 3.42).



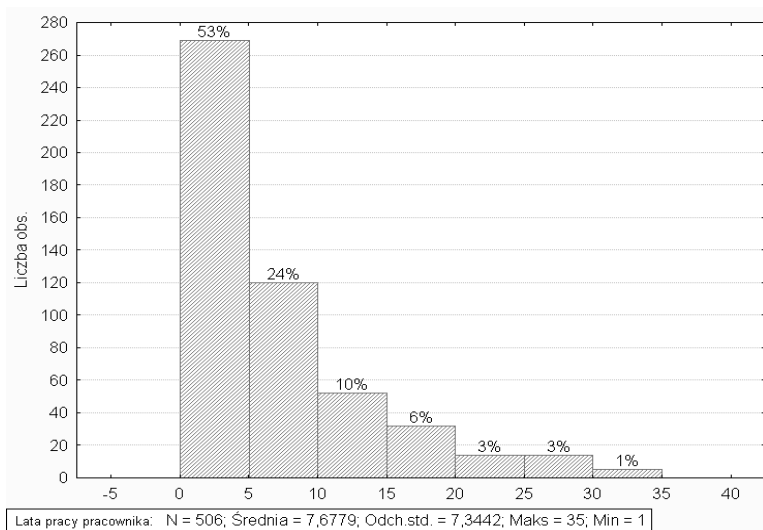
Rys. 3.39. Struktura wiekowa respondentów

Źródło: opracowanie własne.



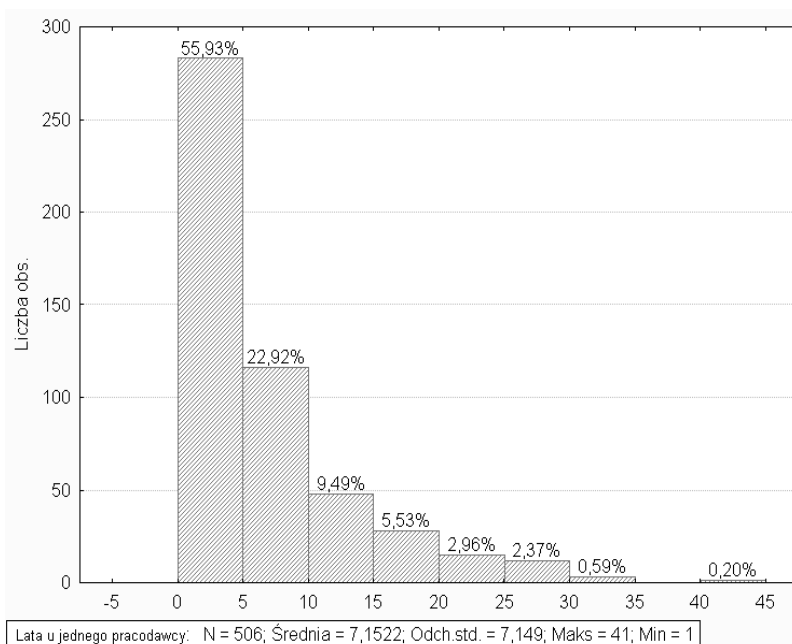
Rys. 3.40. Poziom wykształcenia respondentów

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 3.41. Staż pracy respondentów

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 3.42. Okres pracy respondentów u jednego pracodawcy

Źródło: opracowanie własne.

Na poziomie operacyjnym kwestionariusze ankietowe wypełniło 91% respondentów (272 robotników budowlanych). Byli to głównie pracownicy małych firm, zatrudniających od 9 do 49 osób. Niemal ¼ z nich była zatrudniona w przedsiębiorstwach średnich, zatrudniających od 50 do 249 osób, a około 20% stanowili robotnicy dużych firm, w których poziom zatrudnienia wynosił 250 osób lub więcej. Najmniejszy udział w badaniach stanowili pracownicy zatrudnieni w mikroprzedsiębiorstwach, gdzie poziom zatrudnienia nie przekraczał 10 osób. Firmy, które były reprezentowane przez respondentów, prowadziły zróżnicowaną działalność gospodarczą. Ponad połowa (60%) badanych pracowała w firmach usługowych, 1/3 reprezentowała firmy usługowo-handlowe, a pozostali (ok. 10%) byli zatrudnieni w przedsiębiorstwach produkcyjnych. Status prawny firm był również zróżnicowany. Nieco ponad połowa (51%) była zatrudniona w spółkach prawa handlowego, 40% stanowili pracownicy prowadzący indywidualną działalność gospodarczą, a około 10% pracowało w spółkach prawa cywilnego.

Kwestionariusz badań na poziomie operacyjnym obejmował cztery obszary, w których sformułowano zagadnienia badawcze określone w dwóch pierwszych etapach procesu modelowania (tab. 3.6).

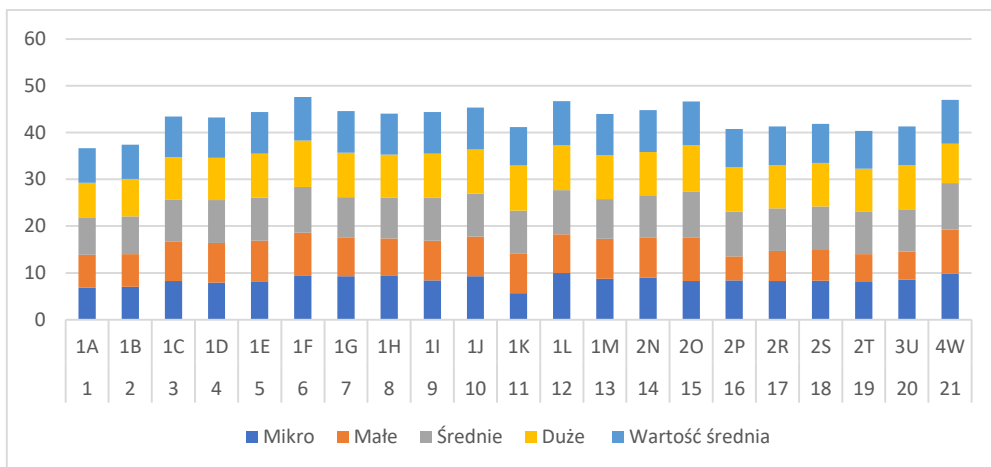
Tab. 3.6. Zagadnienia i obszary badawcze poziomu operacyjnego

Lp.	Obszar badań	Zagadnienia badawcze
1	Przygotowanie i organizacja budowy	A. Teren budowy B. Zaplecze higieniczno-sanitarne C. Oświetlenie, urządzenia elektro-energetyczne D. Składowanie materiałów na budowie E. BIOZ podczas wykonywania robót budowlanych F. Maszyny i urządzenia G. Media budowlane H. Roboty transportowe I. Roboty ziemne J. Roboty fundamentowe K. Roboty betonowe i żelbetowe L. Roboty montażowe M. Roboty wykończeniowe
2	Wymagania BIOZ dotyczące pracowników budowy	N. Kwalifikacje pracowników O. Badania lekarskie P. Szkolenia bhp R. Środki ochrony indywidualnej pracownika S. Stanowiska i procesy pracy; ryzyko na stanowiskach pracy T. Czynniki uciążliwe, szkodliwe i niebezpieczne
3	Ocena działań kierownictwa budowy	U. Ocena działań kierownictwa budowy/kierownictwa robót budowlanych
4	Kompleksowa ocena BIOZ i bhp na stanowiskach pracy budowy	W. Kompleksowa ocena biz i bhp na stanowiskach pracy budowy

Dla każdego zagadnienia obszarowego sformułowano pytania istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy i przypisano im kody znaczeniowe. Respondenci nadawali swoim odpowiedziom wartości liczbowe w skali 10-stopniowej, gdzie 1 oznaczał niski poziom, a 10 wysoki poziom spełnienia. Zestawienie zbiorcze zakodowanych odpowiedzi, w rozbiu na wielkość przedsiębiorstw, w których byli zatrudnieni respondenci, przedstawiono w tabeli 3.7 i zobrazowano na rysunku 3.43.

Tab. 3.7. Zestawienie zbiorcze zakodowanych odpowiedzi dotyczących zagadnień poziomu operacyjnego w poszczególnych obszarach w rozbiu na wielkość przedsiębiorstwa

Lp.	Kod	Mikro	Małe	Średnie	Duże	Wartość średnia
1	1A	6,84	7,05	8	7,42	7,35
2	1B	7	7	8,1	8	7,35
3	1C	8,25	8,5	9	9	8,68
4	1D	7,93	8,5	9,14	9,07	8,62
5	1E	8,18	8,73	9,24	9,38	8,88
6	1F	9,38	9,25	9,73	9,93	9,34
7	1G	9,26	8,21	8,73	9,53	8,89
8	1H	9,33	8,05	8,7	9,19	8,81
9	1I	8,38	8,49	9,18	9,46	8,88
10	1J	9,29	8,49	9,16	9,46	8,98
11	1K	5,67	8,43	9,25	9,61	8,24
12	1L	10	8,22	9,5	9,66	9,34
13	1M	8,71	8,61	8,47	9,41	8,8
14	2N	8,98	8,53	9,13	9,23	8,96
15	2O	8,28	9,2	9,94	9,92	9,34
16	2P	8,36	5,2	9,55	9,53	8,16
17	2R	8,24	6,44	9,12	9,26	8,26
18	2S	8,35	6,58	9,3	9,29	8,38
19	2T	8,05	5,93	9,07	9,26	8,09
20	3U	8,51	6,07	9,03	9,44	8,26
21	4W	9,85	9,44	9,9	8,43	9,39



Rys. 3.43. Interpretacja graficzna zakodowanych odpowiedzi dotyczących zagadnień poziomu operacyjnego w poszczególnych obszarach w rozbiciu na wielkość przedsiębiorstwa

Na *poziomie taktycznym* badaniem objęto 50 respondentów – przedstawicieli kierownictwa budowy. Byli to głównie pracownicy małych (43%) i średnich (21%) przedsiębiorstw prowadzących działalność usługową (50%). Badania ankietowe dotyczyły oceny czynników decydujących o skuteczności i efektywności działań kierownictwa budowy w obszarze bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz oceny wiedzy kierownictwa budowy/robót budowlanych dotyczącej bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (tab. 3.8).

Tab. 3.8. Zagadnienia i obszary badawcze poziomu taktycznego

Lp.	Obszar badań	Zagadnienia badawcze
1	Ocena czynników decydujących o skuteczności i efektywności działań kierownictwa budowy w obszarze bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	<p>A1. Zaangażowanie kierownictwa budowy (KB) w problematykę bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (problematykę BIOZ)</p> <p>A2. Określone cele ogólne i szczegółowe dla budowy w obszarze bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (obszarze BIOZ)</p> <p>A3. Plany osiągnięcia celów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (celów BIOZ) na budowie (zadania, terminy, odpowiedzialność i środki)</p> <p>A4. Osoba odpowiedzialna za utrzymanie poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (poziomu BIOZ) na budowie</p> <p>A5. Polityka bezpieczeństwa i ochrony zdrowia budowy na piśmie</p> <p>A6. Zaangażowanie członków kierownictwa budowy (KB) w utrzymanie poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników budowy</p> <p>A7. Procedury dotyczące szkoleń w obszarze bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i dostosowanie programów szkoleniowych do potrzeb poszczególnych grup pracowniczych</p> <p>A8. Komunikacja na budowie w obszarze bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</p> <p>A9. Komunikacja z instytucjami spoza budowy obejmująca obszar bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</p> <p>A10. Dokumentowanie i nadzór nad dokumentacją dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</p> <p>A11. Identyfikacja zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy budowy</p> <p>A12. Nadzorowanie działań związanych ze znaczącymi zagrożeniami dla zdrowia i życia w środowisku pracy na budowie</p> <p>A13. Zapobieganie i gotowość reagowania na wypadki przy pracy i poważne awarie na budowie</p> <p>A14. Bezpieczeństwo materiałów budowlanych budowy</p> <p>A15. Ocena podwykonawców w aspekcie warunków bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy</p> <p>A16. Monitorowanie stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie</p> <p>A17. Audyty wewnętrzne bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie</p> <p>A18. Zapobieganie i działania korygujące wynikające z monitorowania, audytów i przeglądów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</p> <p>A19. Przeglądy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie wykonywane przez przedstawicieli kierownictwa budowy</p> <p>A20. Przestrzeganie przepisów i zasad bhp</p> <p>A21. Koordynacja działań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</p> <p>A22. Przestrzeganie zaleceń i wymagań planu BIOZ na budowie</p> <p>A23. Zmiany w informacji oraz planie BIOZ wynikające z postępu wykonywanych robót oraz odstępstw od przyjętego projektu organizacji robót i harmonogramu robót</p>

Lp.	Obszar badań	Zagadnienia badawcze
2	Wiedza, jaka jest wymagana na poziomie kierownictwa budowy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	B24. Znajomość zagrożeń i wyników oceny ryzyka na stanowiskach pracy na budowie B25. Znajomość skutków wynikających z narażenia na zagrożenia występujące w środowisku pracy na budowie B26. Zgodność wykonywanych czynności i zadań na stanowisku pracy budowy z wymaganiami BIOZ B27. Podjęte na budowie działania korygujące i zapobiegawcze w obszarze bezpieczeństwa i ochrony zdrowia B28. Zaistniałe na budowie wypadki przy pracy (rodzaje wypadków, liczba uszkodzonych, skutki wypadków itp.) B29. Przyczyny zaistniałych wypadków przy pracy na budowie B30. Konsekwencje (dla zdrowia i życia, finansowe) niedostosowania się do istniejących na budowie procedur, instrukcji, przepisów prawnych B31. Odpowiedzialność za zagadnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia B32. Korzyści związane z utrzymaniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie B33. Koszty ponoszone na bezpieczeństwo i ochronę zdrowia pracowników budowy, np. nakłady inwestycyjne, wydatki na szkolenia, działania prewencyjne B34. Dostosowanie warunków pracy na budowie do wymagań prawnych w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia B35. Wyniki kontroli budowy przez instytucje zewnętrzne, np. PIP, PIS, UDT i innych B36. Wyniki oceny bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na poszczególnych budowach B37. Wyniki audytów wewnętrznych, przeglądów stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie, np. wykonywanych przez służby bhp B38. Wiedza na temat planu BIOZ B39. Inne kategorie wiedzy dotyczące BIOZ, nieujęte w kwestionariuszu B.40. Spełnienie wymagań w zakresie bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia
3	Ocena budowy przez kierownictwo	C.41. Ocena budowy przez kierownictwo budowy/ kierownictwo robót budowlanych

Podobnie jak w badaniach poziomu operacyjnego budowy, w każdym obszarze badań poziomu taktycznego sformułowano pytania dotyczące istotnych zagadnień z punktu widzenia BIOZ i przypisano im kody znaczeniowe. Respondenci nadawali swoim odpowiedziom wartości liczbowe w skali 10-stopniowej, gdzie 1 oznaczało niski poziom, a 10 wysoki poziom spełnienia. Zestawienie zbiorcze zakodowanych odpowiedzi dotyczących zagadnień w poszczególnych obszarach, w rozbiciu na wielkość przedsiębiorstwa, w których byli zatrudnieni respondenci, przedstawiono w tabeli 3.9.

W podsumowaniu wyników badań projektu potwierdzono znaczenie podmiotowości BIOZ, w tym wpływ zachowań pracowników na bezpieczeństwo pracy w etapie procesu budowlanego. Percepcja BIOZ i zachowania pracowników kierownictwa budowy (poziom taktyczny) oraz robotników budowlanych (poziom operacyjny) jest uwarunkowana znajomością aktualnych przepisów i zasad bhp.

Tab. 3.9. Zestawienie zbiorcze zakodowanych odpowiedzi dotyczących zagadnień poziomu taktycznego w poszczególnych obszarach w rozbiciu na wielkość przedsiębiorstwa

Lp.	Zagadnienie	Mikro (1-9)	Małe (10-49)	Średnie (50-249)	Duże (≥ 250)	Średnio
1	A1	9,00	8,94	10,00	8,83	9,19
2	A2	6,50	7,59	6,00	8,42	7,12
3	A3	6,00	6,13	6,29	8,73	6,78
4	A4	0,00	7,09	6,00	9,75	5,71
5	A5	0,00	6,44	6,00	9,58	5,50
6	A6	7,00	7,41	8,56	8,36	7,83
7	A7	4,50	6,29	8,14	8,00	6,73
8	A8	5,00	6,07	7,29	7,55	6,48
9	A9	0,00	5,69	8,00	7,10	5,19
10	A10	6,00	6,92	9,20	8,00	7,53
11	A11	4,00	6,61	8,50	8,55	6,92
12	A12	6,00	6,61	8,50	8,55	6,92
13	A13	7,00	5,13	9,33	8,00	7,36
14	A14	5,00	5,35	6,50	7,90	6,19
15	A15	8,00	4,75	4,60	7,55	6,23
16	A16	0,00	6,07	6,63	9,00	5,43
17	A17	2,00	4,46	7,75	9,00	5,80
18	A18	3,00	4,17	7,75	8,91	5,96
19	A19	0,00	6,07	5,63	8,17	4,97
20	A20	9,00	7,29	6,78	9,00	8,02
21	A21	0,00	4,60	8,25	8,78	5,41
22	A22	6,50	6,94	7,44	8,67	7,39
23	A23	4,00	5,00	7,86	8,42	6,32
24	B24	4,67	6,79	7,25	8,00	6,68
25	B25	7,50	7,71	7,50	8,50	7,80
26	B26	4,00	8,14	7,89	8,17	7,05
27	B27	6,00	5,67	8,00	8,58	7,06
28	B28	6,50	6,16	6,00	8,67	6,71

Lp.	Zagadnienie	Mikro (1-9)	Małe (10-49)	Średnie (50-249)	Duże (≥250)	Średnio
29	B29	4,50	6,00	6,25	8,56	6,33
30	B30	6,00	6,31	7,33	7,50	6,78
31	B31	4,00	6,00	7,50	8,33	6,46
32	B32	6,50	5,88	7,67	8,50	7,14
33	B33	7,00	5,94	6,75	7,33	6,76
34	B34	6,50	5,88	7,44	8,00	6,95
35	B35	7,00	6,44	8,00	8,00	7,35
36	B36	6,50	5,25	6,67	7,33	6,44
37	B27	6,00	5,25	6,75	7,75	6,44
38	B38	6,00	6,09	8,56	9,42	7,52
39	B39	0,00	10,00	0,00	0,00	2,50
40	B40	9,67	5,79	6,38	8,08	7,48

4. Diagnoza bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia

4. 1. Diagnoza podmiotowa bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie

Z obiektami antropogenicznymi ludzie mają do czynienia codziennie. Obiekt budowlany jest formą obiektu antropogenicznego, który powstaje na budowie. *Budowa*, według prawa budowlanego, to przestrzeń (miejsce), w której ludzie – podmioty pracy (robotnicy, kierownictwo budowy) przy pomocy maszyn z wykorzystaniem materiałów prowadzą roboty budowlane, w wyniku których powstają obiekty budowlane. W trakcie ich pracy, świadomie lub nieświadomie, powstaje specyficzna kultura organizacyjna zwana kulturą budowy, w której znajduje swoje miejsce kultura bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

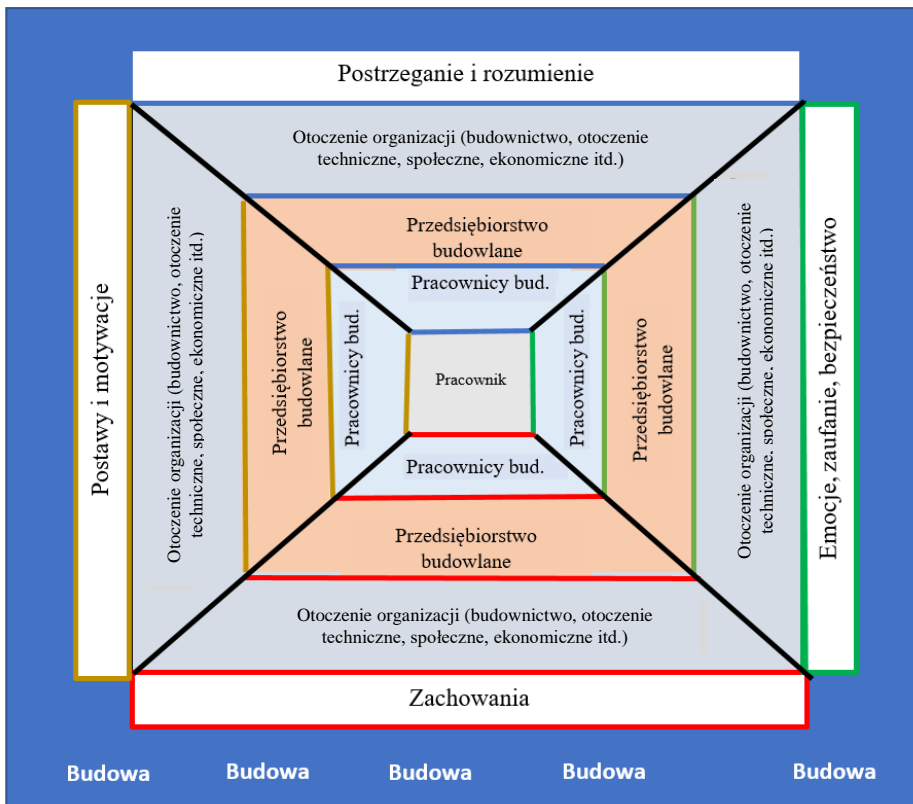
Szukając odpowiedzi na pytania: jak pracownik budowlany postrzega bezpieczeństwo i ochronę zdrowia i co sądzi o przekonaniach innych w tym obszarze (Hensel 2011), wkracza się w obszar podmiotowej diagnozy organizacji budowy, pozwalający badać mechanizmy percepcji i zachowań pracowników budowlanych oraz zjawisk mających wpływ na interakcje międzyludzkie oraz interakcje z otoczeniem budowy dotyczące BIOZ.

Każde stanowisko pracy na budowie powinno posiadać konkretnie przypisane zadania, kompetencje i odpowiedzialność. Ich zakres zależy od specyfiki stanowiska. W analizie stanowiska zawiera się diagnozowanie zagrożeń i ocena ryzyka, a w dalszej kolejności zaprojektowanie przejrzystych środków technicznych, odzieży i sprzętu ochronnego niezbędnych do bezpiecznego prowadzenia robót.

Podczas realizacji procesu (przygotowanie przedsięwzięcia budowlanego, wykonawstwo, eksploatacja obiektu budowlanego) przedsięwzięcia budowlanego formułuje się specyficzny proces budowlany (Okoń 2001), w którym występują aspekty: techniczny, psychologiczny, antropologiczny, socjologiczny i ekonomiczny aktywności wszystkich uczestników procesu. Jest on oparty na paradygmacie specyfiki budownictwa i indywidualności każdego budowlanego procesu inwestycyjnego.

W trakcie realizacji przedsięwzięcia budowlanego kształtują się coraz bardziej rozbudowane, wynikające z postępu robót, podmiotowe struktury organizacyjne. Z biegiem czasu stanowisko pracy robotnika jest rozszerzane o nowe grupy stano-

wisk budowlanych (rys. 4.1). Wraz z postępem robót zwiększa się ilość wbudowanych zasobów budowlanych niezbędnych w dalszej realizacji budowy oraz liczba podmiotów pracy na budowie. Matrycę rozwoju podmiotowego organizacji budowy, uwzględniającą postrzeganie, zachowanie i postawy w określonym otoczeniu, przedstawiono na rysunku 4.2.



Rys. 4.1. Model podmiotowy organizacji budowy

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Stocki 2013).

	→	→	→	→
	→	→	→	→
	→	→	→	→
	→	→	→	→
	→	→	→	→
	→	→	→	→
Otoczenie budowy	Szerokie i dalekie widzenie całości budowy	Poczucie sensu życia	Integracja życia osobistego i społecznego	Odpowiedzialność społeczna pracowników
	Subsydiarność	Empatia w stosunku do innych ludzi	Dbanie o dobro wspólne	Odpowiedzialność strategiczna
Kierownictwo robót budowlanych, kierownictwo budowy	Brak konfliktu praca – rodzina	Poczucie szczęścia	Umiejętne godzenie pracy i życia	Odpowiedzialność w życiu prywatnym
	Dzielenie się wynikami z innymi	Bezpieczeństwo	Samokształcenie	Odpowiedzialność osobista
Grupa, zespół, brigada budowlana	Informacja o zadaniach	Zaufanie do brygadzysty, kierownika robót, kierownika budowy	Innowacyjność	Odpowiedzialność zadaniowa
	Porozumienie	Zaufanie do brygady	Współpraca	Altruizm, informacja zwrotna o zadaniach
	Docenianie	Zaufanie do siebie	Staranność	Osobista odpowiedzialność, porozumienie
Robotnik budowlany	Szacunek	Wartość „ja”	Zaangażowanie	Proaktywność, docenianie
	Głaskanie	Poczucie bezpieczeństwa	Stany „ja”	Pozycje, skrypty

Przekazywanie informacji osobie:
 — w sposób pozytywny (pochwalić),
 — w sposób negatywny (uderzyć).

Rys. 4.2. Matryca rozwoju podmiotowego organizacji budowy

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Stocki 2013).

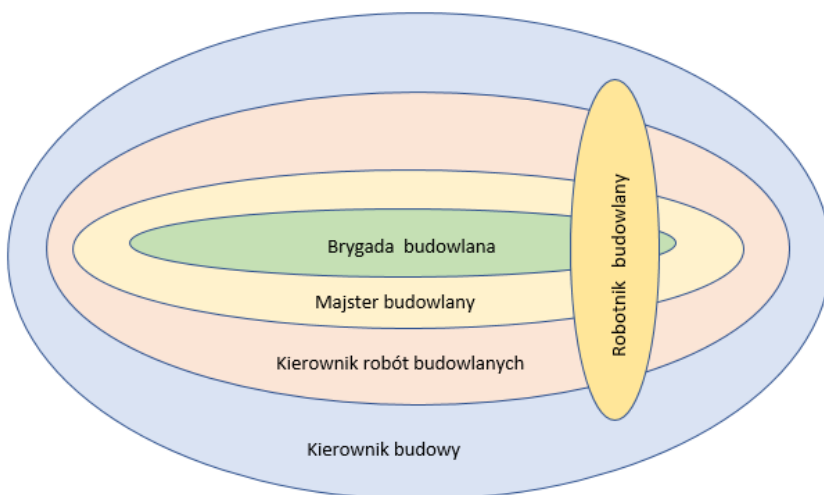
Diagnoza podmiotowa BIOZ na budowie obejmuje proces powstawania w modelu coraz bardziej rozbudowanych budowlanych struktur organizacyjnych w rozbiciu na poziomy:

- strategiczny, dotyczący kierownictwa budowy i jego otoczenia;
- taktyczny, obejmujący średni poziom zarządzania, np. kierownictwa robót;
- operacyjny, w którym diagnozowaną grupę stanowią robotnicy budowlani.

Stanowisko robotnika budowlanego jest diagnozowane w otoczeniu brygady budowlanej, której otoczeniem jest obszar działalności majstra i kierownika robót budowlanych, a w dalszej kolejności kierownictwa budowy (rys. 4.3). Taki układ pozwala zdiagnozować BIOZ na poszczególnych poziomach budowy, uwzględniając ich otoczenie.

Do diagnozowania podmiotowego BIOZ wykorzystano:

- metodę DEMATEL,
- metody taksonomii numerycznej na poziomie taktycznym i operacyjnym budowy.



Rys. 4.3. Model diagnozowania podmiotowego bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia stanowiska robotnika budowlanego

Źródło: opracowanie własne.

4.2. Wykorzystanie metody DEMATEL w diagnozie podmiotowej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia poziomu kierownictwa budowy na podstawie projektu badawczego nr N N115 347038

Do połowy lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku bezpieczeństwo pracy w budownictwie traktowano przedmiotowo i kojarzono przede wszystkim z techniką, stanem wyposażenia i dostosowania warunków pracy do możliwości człowieka. Sprowadzało się ono najczęściej do spełnienia wymagań obowiązujących przepisów prawnych przez kierownictwo budowy. W Polsce podejście zmieniło się po wejściu do wspólnoty i związane było z dostosowywaniem polskiego prawa z dziedziny bhp do prawa Unii Europejskiej.

Zagadnienia BIOZ w sposób kompleksowy regulują dyrektywy UE, które są wytycznymi dla krajów członkowskich i określają zadania pracodawców i pracowników oraz sposób ich realizacji (Dyrektywa Rady 89/391/EWG z dnia 12 czerwca 1989 r.). Zapisy tej dyrektywy zostały przetransponowane do polskiego systemu prawnego (Ujednolicone przepisy – budownictwo 2016), (Koradecka 2000), (Ejdys i in. 2008), (Ejdys 2010). W Polsce jest to ustawa Prawo budowlane, która normuje

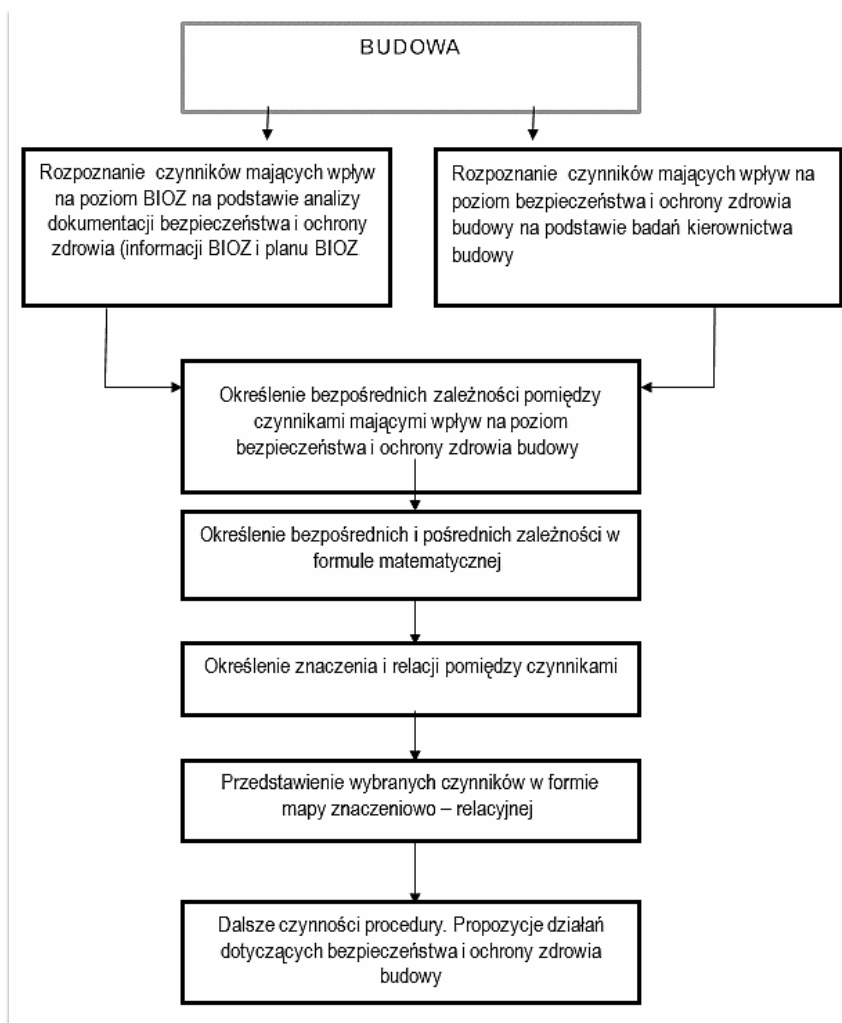
działalność budowlaną w obszarze projektowania, budowy, utrzymania i rozbiórki obiektów budowlanych oraz określa zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach. Każdy obiekt budowlany powstaje w procesie inwestycyjnym, który jest ciągiem skoordynowanych czynności o charakterze technicznym, prawnym, technologicznym, organizacyjnym, finansowym, obejmującym przygotowanie, realizację i eksploatację planowanej inwestycji budowlanej w bezpieczny sposób, w określonym czasie i przy ograniczonych zasobach finansowych. Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego odpowiadają za bezpieczeństwo i ochronę zdrowia, każdy w swoim zakresie określonym prawem.

Współcześnie BIOZ to jedno z zasadniczych zagadnień wykonawstwa budowlanego w UE, które wymaga systematycznych działań diagnostycznych dotyczących realizacji robót budowlanych. Budowa bowiem jest miejscem, gdzie najczęściej dochodzi do wypadków (Sprawozdanie GIP za 2016, 2017).

W diagnozie stanu BIOZ w realizacji inwestycji (na budowie) wykorzystano metodę DEMATEL. Zastosowano ją do analizy zależności pomiędzy czynnikami wpływającymi na stan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na poziomie kierownictwa budowy. Metoda ta została opracowana przez E. Fonela i A. Gabusa w latach siedemdziesiątych XX wieku w Szwajcarii i jest stosowana do rozwiązywania problemów złożonych zagadnień, w tym związków przyczynowo – skutkowych (Dytczak i Ginda 2014a, b, c, d, f; 2015a, b, c; 2016). W obecnych czasach stosuje się ją coraz częściej w budownictwie (Dytczak i Ginda 2014e; 2017a, b), w budowlanym procesie inwestycyjnym (Obolewicz 2017b), na etapie projektowania (Ogrodnik 2015), przetargów (Dytczak i Ginda 2014b), realizacji i eksploatacji obiektów budowlanych (Dytczak 2010). Klasyczna procedura metody DEMATEL obejmuje kilka etapów. W literaturze tematu można je odnaleźć w publikacjach krajowych oraz zagranicznych. Wykorzystując procedurę metody (Dytczak 2010), sporządzono algorytm diagnostyczny złożony z następujących etapów:

- rozpoznanie czynników mających wpływ na poziom BIOZ budowy,
- określenie bezpośrednich i pośrednich zależności pomiędzy czynnikami i przedstawienie zależności w formule matematycznej,
- określenie znaczenia i relacji pomiędzy czynnikami,
- budowa mapy charakteru wybranych czynników w formie dwuwymiarowej przestrzeni znaczeniowo-relacyjnej oraz propozycja działań dotyczących BIOZ w pracy.

Schemat procedury przedstawiono na rysunku 4.4.



Rys. 4.4. Schemat procedury przebiegu analizy zależności pomiędzy czynnikami wpływającymi na stan BIOZ na poziomie kierownictwa budowy

Źródło: opracowanie własne.

Rozpoznanie czynników mających wpływ na poziom bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie

Algorytm procedury metody DEMATEL rozpoczyna się rozpoznaniem czynników mających wpływ na poziom BIOZ. Czynniki te określono, wykorzystując wyniki badań projektu badawczego nr N N115 347038, 2010–2013 (Obolewicz 2013). W ramach projektu badawczego opracowano kwestionariusz ankietowy dla członków kierownictwa budowy, który obejmował 23 zagadnienia związane ze zrozumieniem polityki BIOZ ustanowionej przez kierownictwa przedsiębiorstw, zrozumieniem celu ogólnego i zobowiązań z niego wynikających dla kierownictwa budów i innych działów przedsiębiorstwa oraz zagadnienia związane z określeniem i realizacją celów szczegółowych dotyczących ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy na budowach, szkolenia pracowników budowlanych i odpowiedzialności za poszczególne działania. Badania przeprowadzono wśród 50 respondentów-przedstawicieli kierownictwa wybranych budów. Badane zagadnienia zestawiono tabelarycznie w kwestionariuszu ankietowym. Dla poszczególnych zagadnień respondenci przypisywali wartości od 1 do 10 punktów według następujących założeń: 1 – występuje sporadycznie, 5 – często występuje, 10 – zawsze występuje. Następnie dla poszczególnych zagadnień przypisano wagę znaczeniową, gdzie waga 1 oznaczała niewielkie znaczenie (mało istotne) danego zagadnienia, natomiast waga 4 oznaczała istotne znaczenie dla BIOZ budowy. Wagi mogły się powtarzać.

Uregulowania prawne (Ujednolicone przepisy – budownictwo 2016), (Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 9 lutego 2016), literatura tematyczna (Ejdys 2008), (Obolewicz 2014), (PN-N-18001:2004 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wymagania PKN), (Obolewicz 2017b), doświadczenia autora z praktyki budowlanej oraz wyniki badań ankietowych pozwoliły określić czynniki i zależności pomiędzy nimi, które decydowały o BIOZ na poziomie kierownictwa budowy.

Określenie bezpośrednich zależności pomiędzy czynnikami mającymi wpływ na bezpieczeństwo pracy i ochronę zdrowia na budowie

Po rozpoznaniu czynników w kolejnym etapie procedury dokonano identyfikacji bezpośrednich zależności (relacji) pomiędzy nimi. Wynik, otrzymany poprzez porównywanie czynników parami, zapisano w skali punktowej jako macierz bezpośrednich relacji. W wyniku wykonania wszystkich kolejnych porównań parami uzyskano tzw. macierz bezpośrednich relacji. Miała ona wymiar równy liczbie analizowanych czynników (elementów). Bezpośrednie wartości macierzy odzwierciedlały wpływ jednego elementu na drugi, czy czym elementy nie oddziaływały same na siebie. Wszystkie wielkości na głównej przekątnej były zerowe. Macierz bezpośrednich relacji **M** przedstawiała zależności pomiędzy czynnikami w skali 0-4, w następującym układzie: 0 – brak bezpośredniego wpływu jednego czynnika

na drugi, 1 – mały wpływ, 2 – średni wpływ, 3 – duży wpływ, 4 – bardzo duży wpływ.

Na przykład na zaangażowanie kierownictwa budowy w bezpieczeństwo i ochronę zdrowia duży wpływ wywierał przedstawiciel kierownictwa budowy odpowiedzialny za utrzymanie poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie, i tę zależność ujęto jako 4.

Określenie bezpośrednich i pośrednich zależności w formule matematycznej

Kolejne działanie w procedurze postępowania polegało na określeniu pośrednich powiązań pomiędzy poszczególnymi czynnikami. Osiągnięto to poprzez normalizację macierzy \mathbf{M} , która polegała na podzieleniu elementów macierzy bezpośrednich relacji \mathbf{M} przez najwyższą wartość sumy wierszowej. Uzyskano w ten sposób macierz \mathbf{M}' , dzięki której można było wyznaczyć macierz ostateczną, określaną mianem macierzy pośredniej i bezpośrednich relacji \mathbf{N} . Macierz ta wyznaczana była według następującej formuły matematycznej:

$$\mathbf{N} = \mathbf{M}'(\mathbf{I} - \mathbf{M}')^{-1}, \text{ gdzie } \mathbf{I} \text{ oznaczało macierz jednostkową.} \quad (4.2.1)$$

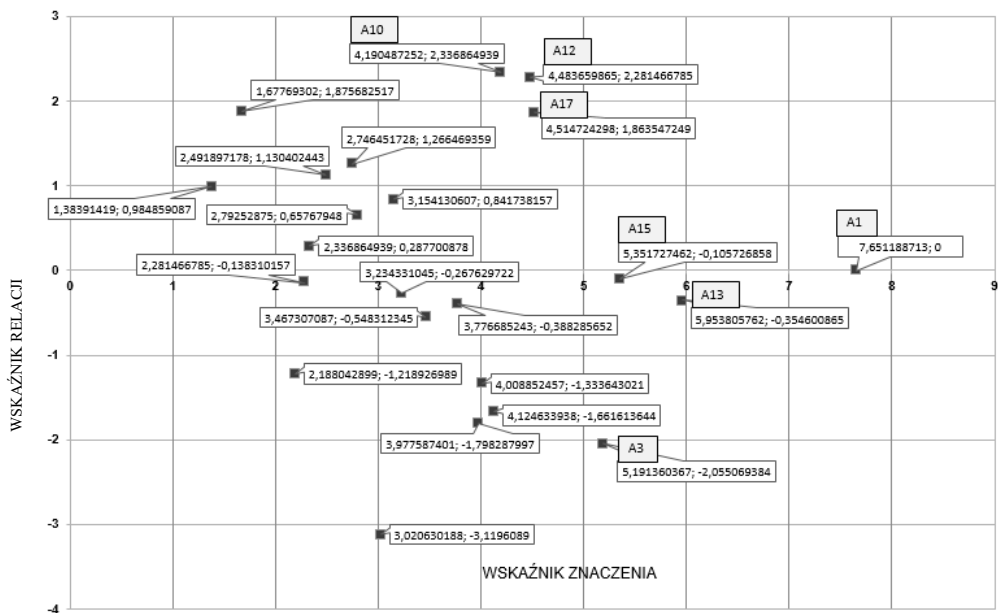
Bezpośrednie i pośrednie relacje w formule matematycznej (\mathbf{N}) zestawiono tabelarycznie.

Określenie charakteru wybranych czynników na podstawie wartości wskaźnika wartości znaczenia oraz wskaźnika znaczenia

Wykorzystując macierz bezpośrednich i pośrednich relacji \mathbf{N} , w odniesieniu do poszczególnych czynników obliczono tzw. wskaźnik znaczenia i wskaźnik relacji oraz przeprowadzono ich analizę. W wyniku analizy otrzymano wartości dodatnie i ujemne, które zapisano również tabelarycznie. Wartości dodatnie tabeli reprezentowały czynniki o najbardziej dominującym (przyczynowym) charakterze, natomiast wartości ujemne cechowały się skutkowym charakterem i tym samym stanowiły efekt oddziaływania pozostałych analizowanych czynników.

Budowa mapy charakteru wybranych czynników w formie dwuwymiarowej przestrzeni znaczeniowo-relacyjnej

Po wyznaczeniu wskaźnika znaczenia i wskaźnika relacji przedstawiono ich interpretację graficzną za pomocą tzw. mapy znaczenia – relacji w następujący sposób: wskaźniki znaczenia umiejscowiono na osi poziomej, a wskaźnika relacji na osi pionowej (rys. 4.5).



Rys. 4.5. Mapa znaczenia – relacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Obolewicz 2017a).

Wyniki

Dzięki zastosowaniu metody DEMATEL (Obolewicz 2017a) do diagnozy podmiotowej BIOZ na poziomie kierownictwa budowy określono czynniki, które mają największy wpływ na pozostałe i w największym stopniu decydują o poziomie BIOZ budowy.

W przypadku projektu badawczego nr N N115 347038 najbardziej znaczącym czynnikiem spośród wszystkich analizowanych było widoczne zaangażowanie kierownictwa budowy w problematykę bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, polegające na zwróceniu szczególnej uwagi na istniejący system dokumentowania i nadzoru nad dokumentacją BIOZ, nadzorowanie działań związanych ze znaczącymi zagrożeniami dla zdrowia i życia człowieka w środowisku pracy na budowie oraz przeprowadzenie audytów wewnętrznych BIOZ podczas realizacji robót budowlanych. Oznacza to, że miały one duże znaczenie i największy wpływ na pozostałe czynniki, a tym samym w największym stopniu decydowały o poziomie BIOZ budowy.

4.3. Wykorzystanie metod taksonomii numerycznej w podmiotowej diagnozie bezpieczeństwa pracy i ochronie zdrowia na poziomie taktycznym budowy

Zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane uczestnikami procesu budowlanego są inwestor, inspektor nadzoru inwestorskiego, projektant oraz kierownik budowy lub kierownik robót, który jest wykonawcą robót budowlanych. Specyfika współczesnych obiektów budowlanych powoduje, że jeden wykonawca nie jest w stanie wykonać wszystkich robót budowlanych i wymaga zaangażowania podwykonawców. Ustawa Prawo budowlane praktycznie nie posługuje się pojęciem wykonawcy, a termin „podwykonawca” w ogóle został pominięty w jej tekście. Nie oznacza to jednak, że brak jest regulacji prawnych dotyczących wykonawców i podwykonawców oraz ich współpracy. Współpraca wykonawców z podwykonawcami odbywa się na podstawie umowy. W ustawie Kodeks cywilny z dnia 23 kwietnia 1964 roku znajduje się wyjaśnienie, czym jest umowa. Poprzez umowę o roboty budowlane wykonawca zobowiązuje się do oddania przewidzianego w umowie obiektu, wykonanego zgodnie z projektem i z zasadami wiedzy technicznej, a inwestor zobowiązuje się do odebrania obiektu i zapłaty umówionego wynagrodzenia. W kolejnych artykułach Kodeksu cywilnego dotyczących umowy o roboty budowlane zawartej między inwestorem a wykonawcą jest wyjaśnienie, że strony ustalają zakres robót, które wykonawca będzie realizował osobiście lub za pomocą podwykonawców. Do zawarcia przez wykonawcę umowy o roboty budowlane z podwykonawcą jest wymagana zgoda inwestora. Zatem kierownik budowy/kierownik robót jako wykonawca deleguje zadania i odpowiedzialność na podwykonawców na podstawie umowy.

W diagnozie BIOZ na poziomie taktycznym budowy wykorzystano metody taksonomii numerycznej (Obolewicz i Dąbrowski 2017g). W tym celu wzięto pod uwagę 41 czynników mających wpływ na bezpieczeństwo pracy średniego kierownictwa budowy (tab. 4.1), które poddano dalszej analizie.

W kolejnym postępowaniu określono ich właściwości i cechy oraz przypisano im wartości liczbowe. Tak zapisane zmienne przedstawiono w formie macierzy. Jednym zbiorem były zakodowane obiekty (zbiory obiektów), zaś cechy przypisane tym obiektom stanowiły zbiór cech. Następnie wykonano czynności w ustalonej kolejności:

- zestawiono zakodowane obiekty w rozbiciu na mikro, małe, średnie i duże przedsiębiorstwa,
- zmienne uporządkowano rosnąco według wartości cech,
- obliczono wartości skumulowane na udziały procentowe w ogólnej wartości cechy,

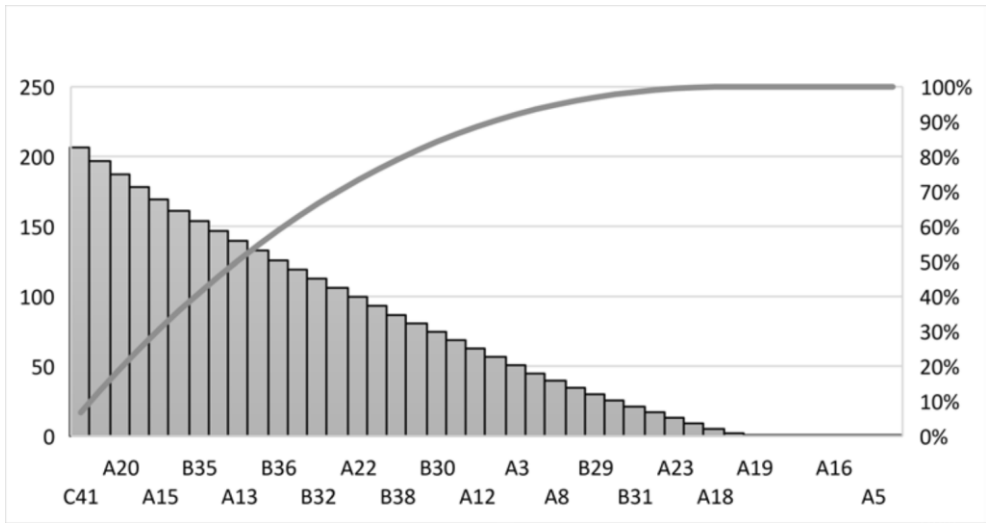
- wykonano wykresy Pareto dla przedsiębiorstw: mikro (rys. 4.6), małych (rys. 4.7), średnich (rys. 4.7) oraz dużych (rys. 4.9).

Tab. 4.1. Aspekty i zagadnienia dla poziomu taktycznego budowy

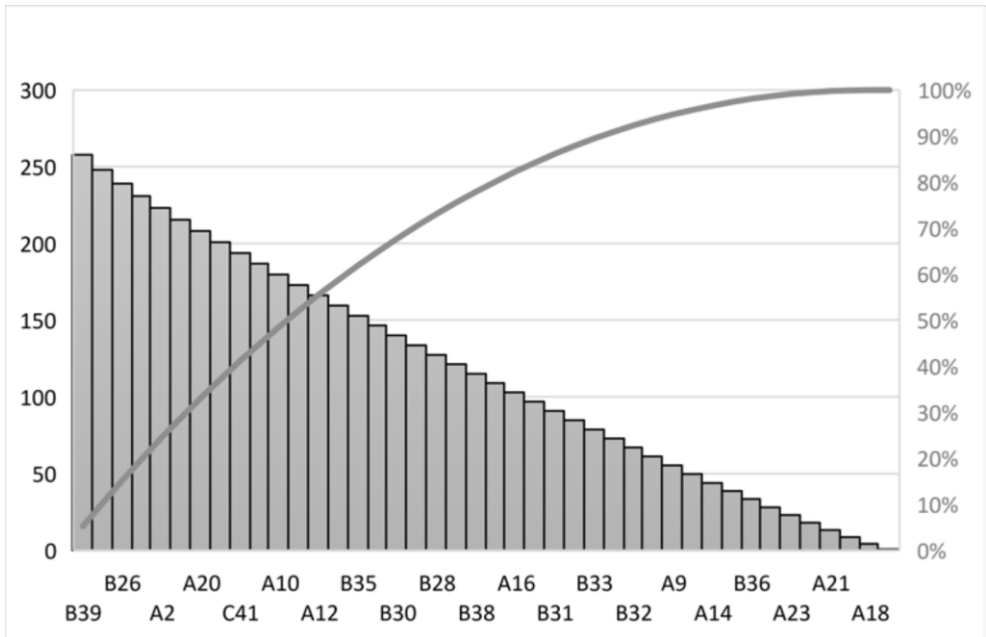
Lp.	Poziom taktyczny	
1	Aspekt skuteczności i efektywności działań kierownictwa budowy w obszarze bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia	<ul style="list-style-type: none"> A.1. Zaangażowanie kierownictwa w problematykę bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia A.2. Określone cele w obszarze BIOZ A.3. Plany osiągnięcia celów BIOZ (zadania, terminy, środki, odpowiedzialność itd.) A.4. Osoba odpowiedzialna za BIOZ na budowie/podczas robót budowlanych A.5. Polityka BIOZ na piśmie A.6. Zaangażowanie kierownictwa budowy/kierownictwa robót w utrzymanie poziomu BIOZ budowy/robót A.7. Procedury i programy szkoleń BIOZ na budowie A.8. Komunikacja zewnętrzna dotycząca BIOZ budowy A.9. Komunikacja wewnętrzna BIOZ budowy A.10. Dokumentowanie BIOZ budowy/robót budowlanych A.11. Ocena ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy budowy A.12. Nadzorowanie działań, przy których występują zagrożenia BIOZ A.13. Zapobieganie wypadkom na budowie A.14. Bezpieczeństwo materiałowe A.15. Ocena podwykonawców w obszarze BIOZ A.16. Monitorowanie BIOZ budowy A.17. Audyty BIOZ A.18. Zapobieganie i działania korygujące zagrożenia BIOZ budowy A.19. Przeglądy bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie A.20. Przestrzeganie przepisów bhp na budowie A.21. Koordynacja działań w przypadku zagrożenia A.22. Przestrzeganie zaleceń BIOZ budowy A.23. Zmiany w informacji BIOZ i planie BIOZ wynikające z postępu robót na budowie

Lp.	Poziom taktyczny	
2	Aspekt wiedzy kierownictwa w zakresie BIOZ: znajomość zagrożeń i ryzyka występujących na stanowiskach pracy	<p>B24. Znajomość zagrożeń i wyników oceny ryzyka na stanowiskach pracy na budowie</p> <p>B25. Znajomość skutków wynikających z narażenia na zagrożenia występujące w środowisku pracy na budowie</p> <p>B26. Zgodność wykonywanych czynności i zadań na stanowisku pracy budowy z wymaganiami BIOZ</p> <p>B27. Podjęte na budowie działania korygujące i zapobiegawcze w obszarze bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</p> <p>B28. Zaistniałe na budowie wypadki przy pracy (rodzaje wypadków, liczba poszkodowanych, skutki wypadków itp.)</p> <p>B29. Przyczyny zaistniałych wypadków przy pracy na budowie</p> <p>B30. Konsekwencje (dla zdrowia i życia oraz finansowe) niedostosowania się do istniejących na budowie procedur, instrukcji, przepisów prawnych</p> <p>B31. Odpowiedzialność za zagadnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</p> <p>B32. Korzyści związane z utrzymaniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie</p> <p>B33. Koszty ponoszone na bezpieczeństwo i ochronę zdrowia pracowników budowy, np. nakłady inwestycyjne, wydatki na szkolenia, działania prewencyjne</p> <p>B34. Dostosowanie warunków pracy na budowie do wymagań prawnych w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</p> <p>B35. Wyniki kontroli budowy przez instytucje zewnętrzne, np. PIP, PIS, UDT i innych</p> <p>B36. Wyniki oceny bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na poszczególnych budowach</p> <p>B37. Wyniki audytów wewnętrznych, przeglądów stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie, np. wykonywanych przez służby bhp</p> <p>B38. Wiedza na temat planu BIOZ</p> <p>B39. Inne kategorie wiedzy dotyczące BIOZ, nieujęte w kwestionariuszu</p> <p>B.40. Spełnienie wymagań w zakresie bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia</p>
3	Aspekt oceny budowy przez kierownictwo	<p>B.41. Ocena budowy przez kierownictwo budowy/kierownictwo robót budowlanych</p>

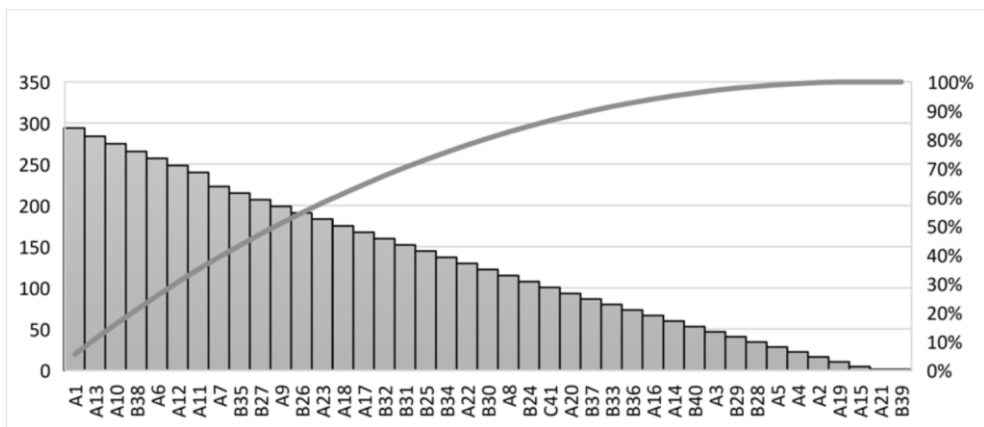
Źródło: (Obolewicz i Dąbrowski 2017g).



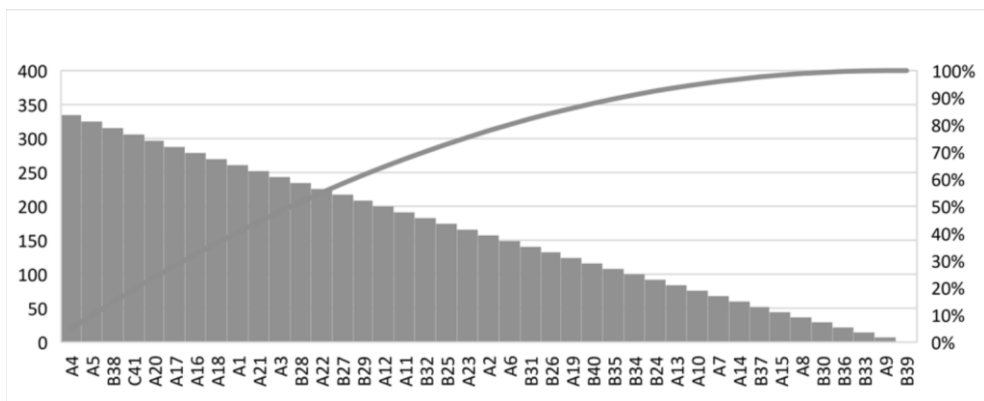
Rys. 4.6. Wykres Pareto dla poziomu taktycznego (przedsiębiorstwa mikro)



Rys. 4.7. Wykres Pareto dla poziomu taktycznego (przedsiębiorstwa małe)



Rys. 4.8. Wykres Pareto dla poziomu taktycznego (przedsiębiorstwa średnie)



Rys. 4.9. Wykres Pareto dla poziomu taktycznego (przedsiębiorstwa duże)

Zastosowanie metod taksonomii numerycznej i wykresów Pareto w diagnozie BIOZ na poziomie taktycznym budowy pozwoliło określić rodzaj działań i przypisać te działania określonej osobom do wykonania w kolejności:

- pracownikom stanowisk kierowniczych *przedsiębiorstw mikro* w następujących obszarach:
 - osoba odpowiedzialna za BIOZ budowy,
 - polityka BIOZ na piśmie,
 - komunikacja zewnętrzna BIOZ,
 - monitorowanie, przeglądy, audyty i koordynacja BIOZ na budowie,
 - ocena ryzyka zawodowego,

- zmiany informacji BIOZ i planu BIOZ wynikające z postępu robót na budowie;
- pracownikom stanowisk kierowniczych *przedsiębiorstw małych* w następujących obszarach:
 - zapobieganie i działania koordynujące w przypadku zagrożenia,
 - ocena podwykonawców w obszarze BIOZ,
 - zmiany informacji BIOZ i planu BIOZ wynikające z postępu robót na budowie,
 - zapobieganie wypadkom,
 - analiza wyników kontroli zewnętrznych, audytów i przeglądów BIOZ,
 - bezpieczeństwo materiałów budowlanych,
 - działania korygujące i zapobiegające zagrożeniom,
 - komunikacja zewnętrzna;
- pracownikom stanowisk kierowniczych *przedsiębiorstw średnich* w następujących obszarach:
 - ocena podwykonawców w obszarze BIOZ,
 - przeglądy BIOZ na budowie,
 - określona polityka i cele BIOZ oraz plany ich osiągnięcia,
 - bezpieczeństwo materiałów budowlanych,
 - monitorowanie BIOZ na budowie;
- pracownikom stanowisk kierowniczych *przedsiębiorstw dużych* w następujących obszarach:
 - komunikacja zewnętrzna BIOZ na budowie,
 - koszty BIOZ budowy,
 - wyniki oceny BIOZ na poszczególnych budowach,
 - konsekwencje dla zdrowia i życia wynikające z zagrożeń,
 - wyniki audytów, przeglądów wewnętrznych,
 - bezpieczeństwo materiałów budowlanych,
 - procedury i programy szkoleń z zakresu BIOZ na budowie.

Przypisanie działań poszczególnym osobom pozwoliło określić całokształt postępowania wszystkich uczestników biorących udział w realizacji przedsięwzięcia budowlanego w obszarze BIOZ zgodnie z podstawową ideą organizacji, w której powodzenie części wpływa na powodzenie całości, a powodzenie całości wpływa na powodzenie części.

4.4. Wykorzystanie metod taksonomii numerycznej w podmiotowej diagnozie BIOZ na poziomie operacyjnym budowy

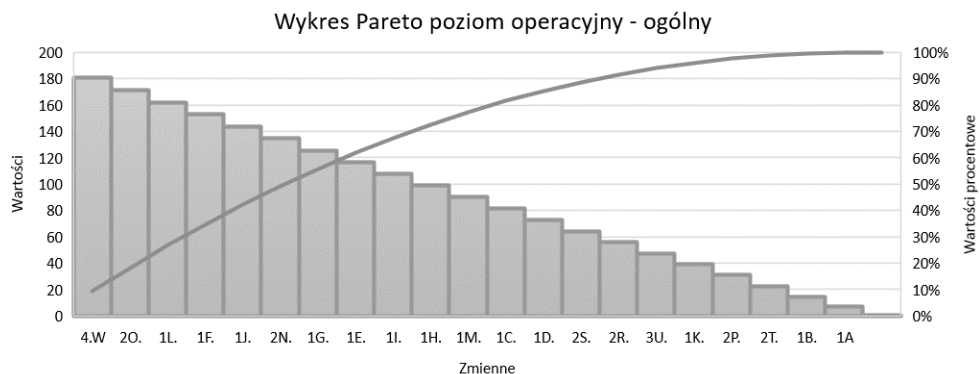
W podmiotowej diagnozie BIOZ na poziomie operacyjnym budowy wzięto pod uwagę 21 zakodowanych zagadnień (tab. 4.2) mających wpływ na BIOZ pracowników poziomu operacyjnego (Obolewicz i Dąbrowski 2017g).

Tab. 4.2. Aspekty i zagadnienia dla poziomu operacyjnego budowy

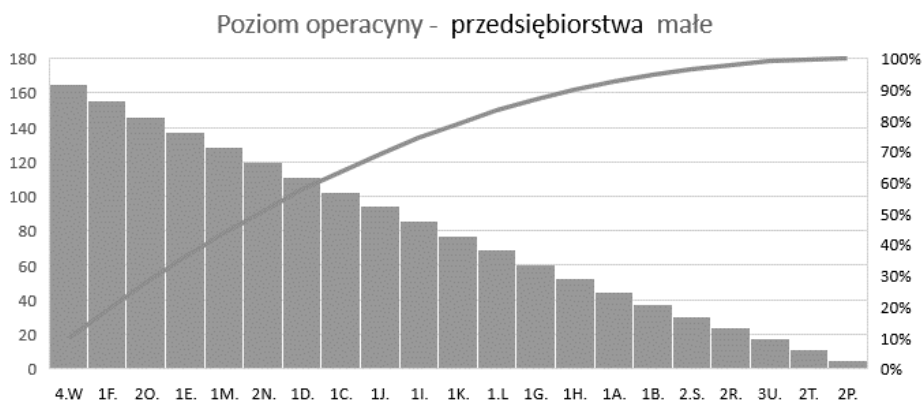
Lp.	Poziom operacyjny	
1	Aspekt przygotowania i organizacji budowy	A. Teren budowy B. Zaplecze higieniczno-sanitarne C. Oświetlenie, urządzenia elektro-energetyczne D. Składowanie materiałów na budowie E. BIOZ podczas wykonywania robót budowlanych F. Maszyny i urządzenia G. Media budowlane H. Roboty transportowe I. Roboty ziemne J. Roboty fundamentowe K. Roboty betonowe i żelbetowe L. Roboty montażowe M. Roboty wykończeniowe
2	Aspekt wymagań BIOZ dotyczących pracowników wykonujących roboty budowlane	N. Kwalifikacje pracowników O. Badania lekarskie P. Szkolenia bhp R. Środki ochrony indywidualnej pracownika S. Stanowiska i procesy pracy; ryzyko na stanowiskach pracy T. Czynniki uciążliwe, szkodliwe i niebezpieczne
3	Aspekt oceny działań kierownictwa budowy	U. Ocena działań kierownictwa budowy / kierownictwa robót budowlanych
4	Kompleksowa ocena BIOZ na stanowiskach pracy budowy	W. Kompleksowa ocena BIOZ na stanowiskach pracy budowy

Źródło: (Obolewicz i Dąbrowski 2017g).

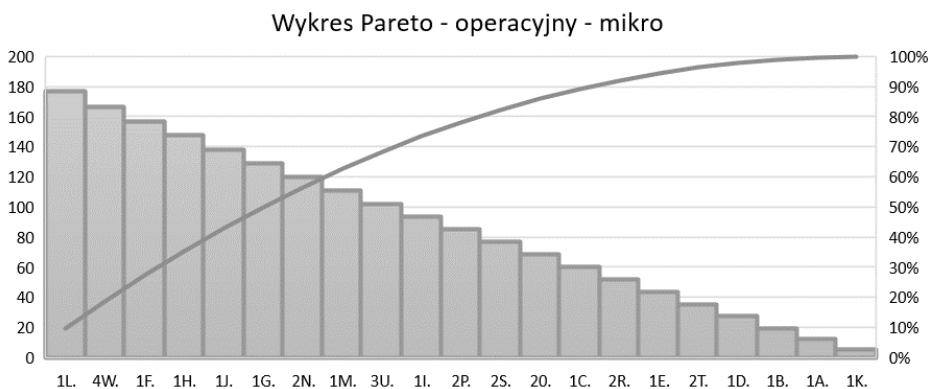
Następnie określono ich właściwości poprzez przypisanie im wartości liczbowych w rozbiciu na przedsiębiorstwa mikro, małe, średnie i duże. Wyniki przedstawiono w postaci wykresów (rys. 4.10-4.14).



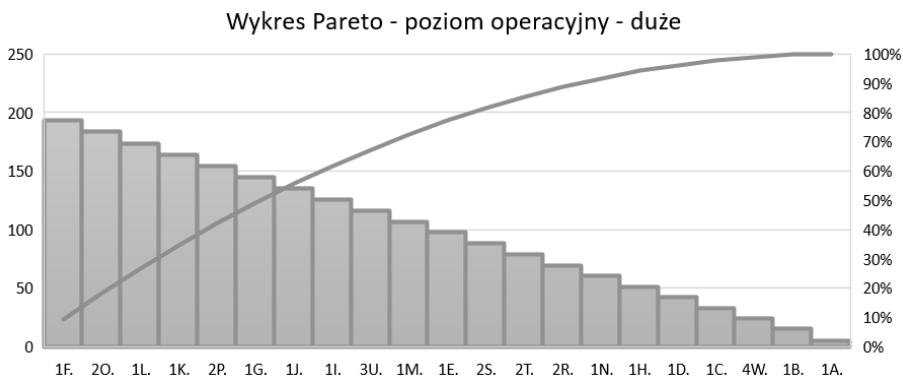
Rys. 4.10. Wykres Pareto dla poziomu operacyjnego (ogólny)



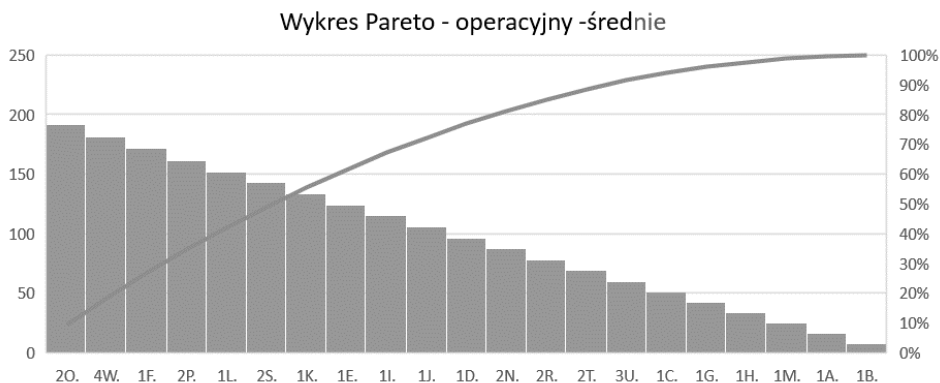
Rys. 4.11. Wykres Pareto dla poziomu operacyjnego (przedsiębiorstwa małe)



Rys. 4.12. Wykres Pareto dla poziomu operacyjnego (przedsiębiorstwa mikro)



Rys. 4.13. Wykres Pareto dla poziomu operacyjnego (przedsiębiorstwa duże)



Rys. 4.14. Wykres Pareto dla poziomu operacyjnego (przedsiębiorstwa średnie)

Zastosowanie metody taksonomii numerycznej i wykresów Pareto do analizy wyników badań pozwoliło określić podmiotowe obszary podnoszenia BIOZ dla poziomu operacyjnego budowy.

Na *poziomie operacyjnym budowy* należy w kolejności:

- przeprowadzić szkolenie bhp robotników zatrudnionych w przedsiębiorstwach małych,
- monitorować roboty betonowe i żelbetowe wykonywane przez pracowników przedsiębiorstw mikro,
- kontrolować bhp terenu budowy/robót prowadzonych przez robotników przedsiębiorstw dużych,
- sprawdzać zaplecze higieniczno-sanitarne robotników średnich przedsiębiorstw.

Przy *prowadzeniu szkoleń bhp wśród pracowników małych przedsiębiorstw* zwrócić należy szczególną uwagę na przestrzeganie przepisów i zasad bhp podczas prowadzenia robót budowlanych, pogłębiając instruktaż ogólny, szkolenia okresowe oraz zapoznanie z zagrożeniami mogącymi wystąpić podczas wykonywanych robót. Ważne jest również wyjaśnienie czynników szkodliwych, uciążliwych i niebezpiecznych na stanowiskach pracy przy omawianiu odzież roboczej i ochronnej oraz informowaniu pracowników o ryzyku zawodowym.

Podczas *monitorowania robót betonowych i żelbetowych robotników przedsiębiorstw mikro* należy zwrócić uwagę na:

- przygotowanie i organizację robót, w tym: przebywanie w strefie niebezpiecznej, odbojnice dla samochodów do przewozu mieszanki betonowej przy zsypie mieszanki;
- teren prowadzenia robót, w tym: miejsce składowania materiałów, miejsca postojowe dla maszyn budowlanych oraz zabezpieczenie robót przed osobami niepowołanymi.

Przy *kontrolowaniu bhp terenu budowy/robót prowadzonych przez robotników przedsiębiorstw dużych* należy pamiętać o:

- przygotowaniu i organizacji, w tym: o miejscach postojowych dla pojazdów budowlanych, ruchu pieszym oraz składowaniu materiałów;
- zapleczu higieniczno-sanitarnym, w tym o pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych.

W czasie *sprawdzania zaplecza higieniczno-sanitarnego robotników średnich przedsiębiorstw* ważne są: stany pomieszczeń higieniczno-sanitarne, ruch pieszcy na budowie, miejsca postojowe dla pojazdów budowlanych oraz składowanie materiałów budowlanych.

W podsumowaniu można stwierdzić, że przy małych budowach zastosowanie zasady Pareto sprawdza się, natomiast przy dużych i skomplikowanych obiektach budowlanych należy wykorzystywać metody optymalizacji wielokryterialnej.

5. Modelowanie przedsięwzięć budowlanych na potrzeby demoskopii BIOZ

5.1. Wprowadzenie do modelowania

Model jest pojęciem wieloznacznym (Górska 2004), (Obolewicz 2012h, 2013l). W literaturze każdy model stanowi opis wielkości istotnych dla danego systemu oraz zachodzących między nimi związków. Opis taki przyjmuje postać charakterystyki w języku naturalnym, diagramu lub schematu blokowego czy układu równań matematycznych (Frits i in. 1981).

Na potrzeby niniejszej pracy przyjęto następującą definicję (Gutenbaum 2003): *model oznacza reprezentację badanego obiektu w postaci innej niż ta, w której występuje on w rzeczywistości*. Według tej definicji model jest rozumiany jako umyślnie i celowo uproszczona reprezentacja rzeczywistości, np. w formie systemu.

Model stanowi obraz systemu na pewnym poziomie szczegółowości i można go charakteryzować poprzez opisywanie etapów procesu budowlanego, co umożliwi zredukowanie jego złożoności i rozdzielenie przedmiotów uwagi.

Opis wykonywany na różnych etapach procesu budowlanego daje w wyniku uporządkowany układ tworzący ciąg modeli:

$$\langle \mathbf{M}_p, \mathbf{M}_{p+1}, \dots, \mathbf{M}_k \rangle,$$

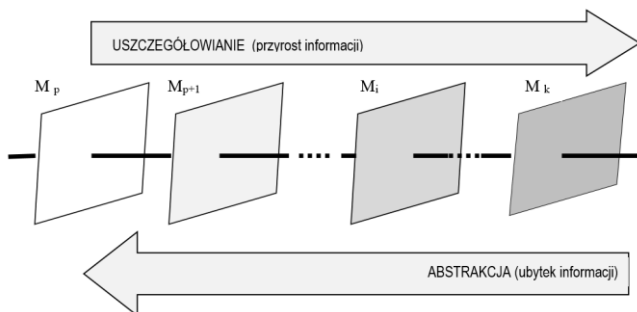
gdzie:

\mathbf{M}_p – oznacza model początkowy,

\mathbf{M}_k – oznacza model końcowy,

przy czym: dla $p \leq i \leq k$ opis modelu \mathbf{M}_i jest mniej szczegółowy niż opis modelu \mathbf{M}_k .

Ciąg modeli przedstawiono na rysunku 5.1.



Rys. 5.1. Ciąg modeli

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Frits i in. 1981).

Modelowanie jest coraz częściej wykorzystywane w budownictwie do analizy przedsięwzięć budowlanych. Przedsięwzięcie budowlane to proces obejmujący: studium techniczno-ekonomiczno-środowiskowe, opracowanie koncepcji działania, opracowanie projektu budowlanego, przygotowanie organizacyjne, realizację budowy i po przekazaniu obiektu do eksploatacji jego użytkowanie (Pszczółowski 1987), (Kasprowicz 2007), (Projekt celowy Nr 6T07 2004 C/6413), (Urban 2000), (Błachut i in. 2007), (Dzierżewicz i Dylewski 2011), (Grzymański 2015), (Zabielski 2014), (Biliński 2010).

W modelowaniu istnieje pojęcie *modelu początkowego* oraz zjawisko przechodzenia od jednego modelu do drugiego. W tym ostatnim ważne jest nie tylko konstruowanie nowych modeli, lecz także poszukiwanie odpowiedzi na pytanie, czy nowy model jest poprawnym uszczegółowieniem lub abstrakcją modelu poprzedniego. Oznacza to, że proces modelowania może być podzielony na *konstruowanie* modeli oraz na *uzasadnienie modeli*.

We współczesnym świecie pomocne w modelowaniu są komputery. Są one stosowane wszędzie tam, gdzie występują zjawiska, które dają się skwantyfikować. Każde modelowanie matematyczne rozpoczyna się od zbudowania modelu teoretycznego – koncepcji odnoszącej się do badanego wycinka rzeczywistości. Następnie definiuje się zasady przyporządkowania cech zjawiska rzeczywistego obiektom matematycznym i formułuje się relacje między tymi obiektami.

Modelowanie przedsięwzięcia budowlanego jest działaniem rozłożonym w czasie i wymaga uwzględnienia aspektów planistycznych, projektowych, logistycznych i ekonomicznych związanych z przygotowaniem, realizacją i eksploatacją zaplanowanej inwestycji. Zatem wymaga znajomości prawa i zasad dotyczących inwestycji budowlanych.

Pojęcia „inwestycja” i „przedsięwzięcie” w literaturze traktowane były zamiennie.

W ustawie o ochronie środowiska pojęcie „inwestycja” zostało zastąpione pojęciem „przedsięwzięcie” (Ustawa z dn. 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenie oddziaływania na środowisko).

W ujęciu ekonomicznym przez inwestycje budowlane należało rozumieć nakłady finansowe ponoszone na wybudowanie nowych, nabycie lub modernizację istniejących obiektów budowlanych (Zespół Ekspertów KPPM 2011)

Lińczowski „inwestycją” nazywał nakłady pracy żywej i uprzedmiotowionej ponoszone w celu stworzenia funkcjonalnych środków trwałych, w tym budowy, rozbudowy, przebudowy obiektów budowlanych (Lińczewski 2000).

Połośki pod pojęciem „procesu inwestycyjnego w budownictwie” określił ciąg skoordynowanych czynności o charakterze technicznym, prawnym, technologicznym, organizacyjnym, finansowym itp. prowadzącym do realizacji i eksploatacji planowanej inwestycji budowanej w określonym czasie oraz przy ograniczonych zasobach finansowych (Połośki 2009).

W ostatnich latach coraz większą uwagę w projektowaniu i prowadzeniu inwestycji budowlanych zwraca się na podejścia systemowe (Gutenbaum 2003), w których poprzez projektowanie optymalnych warunków osiąga się korzystniejsze wyniki działalności organizacji. W podejściu systemowym uwzględnia się: systemy zarządzania jakością (PN-N-900), ochroną środowiska (PN-N-14000), bezpieczeństwem pracy (PN-N-18000), systemy odpowiedzialności społecznej SA 8000 (Sierpińska i Jachna 1998) oraz wytyczne Międzynarodowej Organizacji Pracy ILO-OSH 2001 (Konwencje 1991).

Zgodnie z systemowymi zaleceniami każda organizacja powinna opracować własny system monitorowania, oceny, kontroli i zarządzania środowiskiem pracy (Górska 2004). Uwarunkowania bezpieczeństwa pracy należy traktować jako czynnik podnoszenia efektywności funkcjonowania organizacji, gdzie oprócz względów finansowych i wydajności pracy będą brane pod uwagę względy humanistyczne (humanizacja techniki), tzn. zainteresowanie pracodawcy wpływem środowiska pracy na zdrowie i samopoczucie pracownika. Europejska Agencja ds. Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy wskazuje na konieczność zwrócenia szczególnej uwagi na bhp i podejmowanie profilaktycznych działań w tym zakresie. Powszechność zagrożeń bezpieczeństwa pracy potwierdzają wyniki badań przeprowadzonych przez instytucje rządowe (OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*) i NIOSH (*National Institute of Occupational Safety and Health*) w USA.

Budowlane środowisko pracy charakteryzuje wiele czynników wchodzących w różnorodne relacje, stąd identyfikowanie oraz dokonywanie pomiaru i ustalenie znaczenia poszczególnych czynników stanowi złożony problem, możliwy do roz-

wiązania przy zastosowaniu metod badawczych opartych na modelowaniu i wspomaganych zaawansowanymi programami komputerowymi.

Zdaniem praktyków warunkiem pomyślnego przeprowadzenia przedsięwzięcia budowlanego jest jego właściwe przygotowanie i zorganizowanie zgodnie z obowiązującym prawem i specyfiką (Błachut i in. 2007), często zwane kreowaniem przedsięwzięcia budowlanego.

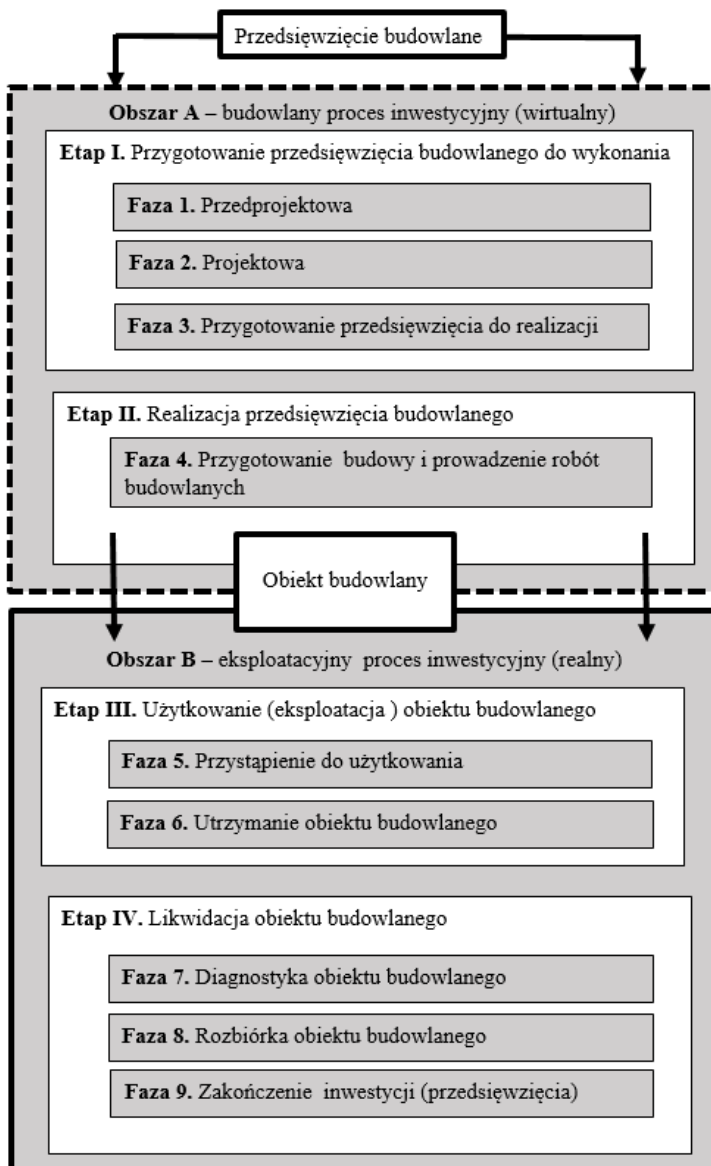
W Polsce podstawowym aktem prawnym normującym przebieg procesu inwestycyjnego w budownictwie jest ustawa Prawo budowlane (Ustawa Prawo Budowlane 1994). Określa ona wymagania stawiane przy projektowaniu, budowie, utrzymaniu i rozbiórce obiektów budowlanych oraz określa udział w tych działaniach podmiotów wykonawczych i organów administracji publicznej (Grzywiński 2015). Ustawa wyróżnia czterech podstawowych uczestników procesu budowlanego: inwestora, inspektora nadzoru inwestorskiego, projektanta, kierownika budowy lub kierownika robót i nakłada na nich określone obowiązki (Dzierżewicz i Dylewski 2011). Inwestor odpowiada za całość przebiegu procesu i w tym celu kreuje model organizacyjny przedsięwzięcia budowlanego (Urban 2000).

Proces kreowania modelu organizacyjnego przedsięwzięcia budowlanego polega na dostosowaniu struktury organizacyjnej do celów, zasobów i otoczenia (Obolewicz 2016k), (Gołaszewski i Stolarczyk 2011), (Obolewicz 2017b), (Projekt celowy Nr 6T07 2004 C/6413, 2004), (Biliński 2010) poprzez:

- dokonanie podziału procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego na mniejsze części składowe (czynności), często zwane fragmentami przedsięwzięcia budowlanego;
- pogrupowanie czynności w fazy, etapy i obszary zgodnie z logicznym układem procesu i uwzględnieniem kryteriów tych samych lub podobnych działań;
- określenie struktury realizacji przedsięwzięcia budowlanego;
- przyporządkowanie czynności poszczególnym partnerom przedsięwzięcia budowlanego w czterech jego etapach:
 - przygotowaniu przedsięwzięcia budowlanego do wykonania,
 - realizacji przedsięwzięcia – wykonywania obiektu budowlanego,
 - użytkowaniu (eksploatacji) obiektu budowlanego,
 - likwidacji przedsięwzięcia.

Zaproponowany model procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego (rys. 5.2) jest zbieżny z cyklem życia obiektu budowlanego (Kasprówicz, 2007) i obejmuje dwa obszary:

- obszar A – budowlany proces inwestycyjny, w którym wirtualny obiekt budowlany przechodzi w obiekt realny;
- obszar B – eksploatacyjny proces inwestycyjny, w którym istnieje realny obiekt budowlany.



Rys. 5.2. Model procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Obolewicz 2016k).

Modelowanie jest coraz częściej stosowane w badaniach BIOZ w budownictwie (Liu 2015), (Basu 2004), (Sutton 2012), (Jaeger i in. 2014).

Proces realizacji przedsięwzięcia budowlanego składa się z czterech etapów i dziewięciu faz. Po sformułowaniu potrzeby podjęcia decyzji o inwestycji w formie przedsięwzięcia budowlanego przez inwestora (Obszar A, etap I) przeprowadzane są studia techniczno-ekonomiczno-środowiskowe wykonalności przedsięwzięcia ze względu na warunki techniczne, ekonomiczne i oddziaływania na środowisko (faza 1). Dotyczy to warunków realizacji przedsięwzięcia na placu budowy oraz eksploatacji obiektu budowlanego. Na tej podstawie jest przygotowywana koncepcja i projektowanie procesu przebiegu realizacji przedsięwzięcia budowlanego w którym powstaje projekt realizacji, w tym projekt budowlany (faza 2, 3).

Projektowanie rozumiane jest jako postępowanie, które służy koncepcyjnemu przygotowaniu zmiany, co następuje w wyniku rozwiązywania problemów praktycznych, zwanych problemami projektowymi (Gasparski i Miller 1981).

Jest działalnością mającą na celu określenie systemu, który jeszcze nie istnieje. Punktem wyjścia powinno być wyszczególnienie pożądaných cech systemu, niekiedy opisanego słownie i zwykle uzupełnionego zbiorem ograniczeń. Dalsza droga postępowania do celu powinna wieść przez szereg modeli pośrednich, do każdego z których jest dodawana informacja (etapy uszczegółowienia), aż do uzyskania opisu opracowanego z wystarczającą szczegółowością. Termin *projektowanie* był używany w odniesieniu do czynności konceptualnych dotyczących przyszłości w różnych dziedzinach nauki. W pierwotnym znaczeniu (łac. *proiectus*) oznaczał *wysunięty ku przodowi* i był zastosowany na przykład w rolnictwie (projektowanie upraw), szkolnictwie (projektowanie programów nauczania) czy w sztuce (projektowanie wystaw).

Projektowanie w ujęciu metodologicznym nauk stosowanych (Gasparski i Miller 1981) kojarzy się najczęściej z tworzeniem techniki (Gasparski 1998). W wyniku takich skojarzeń powstaje projektowanie inżynierskie, techniczne, architektoniczne, procesów czy systemów.

Projektowanie *sensu stricte* dotyczy w każdym przypadku określonych obiektów. Na gruncie techniki „przedmiotem projektowanym” będzie techniczny artefakt użytkowy: maszyna, aparat, obiekt budowlany. W trakcie projektowania „przedmiot projektowany” nie istnieje jeszcze w postaci realnej. Jest to przedmiot konceptualny, który w procesie projektowania zmienia zastany fragment rzeczywistości. Projektant zakreśla pewien fragment rzeczywistości, w stosunku do którego wprowadza zmiany, np. poprzez wprowadzanie nowych wirtualnych elementów, przewiduje skutki tych zmian i tworzy „przedmiot projektowany”. Składa się on z pewnych obiektów oraz różnorodnych relacji zachodzących między nimi. W ten sposób powstaje „system”, który jest przedmiotem projektowania powstałym z fragmentu rzeczywistości. System ten działa w sposób celowy i zaplanowany, lecz działania te są w określony sposób uzależnione od warunków zewnętrznych. Zmiany wprowadzone do systemu mogą być przewidywalne lub nieprzewidywalne, w zależności od ich rodzaju, siły oddziaływania, kosztów, zasięgu, czasu ujawn-

nienia się i okresu trwania. Zmiany te mogą być ponadto pożądane lub niepożądane, pozytywne lub negatywne. Projektantowi – obok wiedzy, informacji, wyobraźni twórczej i czasu – niezbędny jest określony system wartości, który pozwoli mu na dokonanie oceny koncepcji projektowych i odrzucenie rozwiązań nie spełniających określonych wymagań, na przykład ergonomicznych, w których przedmiotem projektowania jest system złożony zawsze z dwóch podsystemów: ludzkiego oraz technicznego. System wartości tworzy projektantowi pewne ograniczenia, których realizacja projektu nie powinna przekraczać. Można wtedy powiedzieć, że projektowanie jest formą transformacji wymagań na postać wykonywalną, przedstawioną na przykład w postaci modelu.

Badanie z kolei jest działaniem w celu zidentyfikowania istniejącego stanu systemu i jego analizy. Punktem wyjścia powinien być rozpoznany kompletny lub niekompletny opis modelu, w jakim ujęto badany system.

Oba działania: *projektowanie* i *badanie* nie są rodzajami działalności realizowanymi wyłącznie w jednym kierunku. W wielu przypadkach podczas testowania nowo utworzonych modeli będą wykrywane błędy, np. sprzeczności. Jeżeli dojdzie do takiego zdarzenia, konieczne jest cofnięcie się o jeden lub kilka kroków i ponowne rozpoczęcie od punktu, w którym nie było sprzeczności.

W obszarze A modelu procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego (rys. 5.1) obiekt budowlany nie istnieje. Jest to obiekt wirtualny, który następnie jest przekształcany w realny obiekt budowlany (etap II, faza 4) i przekazany do użytku (etap III, fazy 5, 6) aż do momentu podjęcia decyzji, na przykład na podstawie diagnostyki, o likwidacji (etap IV fazy 7, 8, 9). Cykl życia obiektu budowlanego został zakończony, a inwestycja zrealizowana. Każdy etap i faza modelu procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego wymagają zaprojektowania i zbadania.

5.2. Model teoretyczny przedsięwzięcia budowlanego do rozpoznania bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia

Model teoretyczny jest uproszczeniem istniejących systemów, procesów i zjawisk rzeczywistych, traktowanym jako celowo dobrany układ cech jego elementów (Gutenbaum 2003). Jest pojęciem bardzo ogólnym, używanym często w różnych dziedzinach w różny sposób. Każdy proces, w tym proces realizacji przedsięwzięcia budowlanego do rozpoznania bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, można przedstawić w formie modelu teoretycznego (Pszczółowski 1978), (Kondratowicz 1979), (Kapliński 1997), (Podgórski i Pawłowska 2004), (Hoła 2008; 2016).

Na potrzeby niniejszej pracy przyjęto, że model jest uporządkowaną organizacyjnie całością wyodrębnioną z otoczenia, której części współprzyczyniają się

do powodzenia całości, a powodzenie całości do powodzenia części. Każdy proces, w tym proces realizacji przedsięwzięcia budowlanego do rozpoznania BIOZ, można przedstawić w formie modelu teoretycznego (Pszczołowski 1978), (Kondratowicz 1979), (Kapliński 1997), (Podgórski i Pawłowska 2004), (Hoła 2008; 2016).

BIOZ procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego oznacza rozpoznany stan warunków i organizacji pracy uczestników procesu zapewniający wymagany poziom ochrony zdrowia i życia przed zagrożeniami występującymi w procesie (Ustawa Prawo budowlane 1994). Stan ten można scharakteryzować, rozpoznając czynniki mające wpływ na BIOZ, występujące podczas realizacji przedsięwzięcia budowlanego (Obolewicz 2011c).

Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określił wymagane dokumenty w tym zakresie. W drodze rozporządzenia określono szczegółowy zakres i formę informacji dotyczącej informacji BIOZ oraz planu BIOZ, mając na uwadze specyfikę projektowanego obiektu budowlanego, i podano szczegółowy zakres rodzajów niebezpiecznych robót budowlanych, generujących zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, mając na uwadze stopień zagrożeń, jakie stwarzają poszczególne rodzaje robót budowlanych. Określono również prawa i obowiązki uczestników procesu inwestycyjno-budowlanego w tym zakresie (Gołaszewski i Stolarczyk 2011).

Inwestor, jako koordynator procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego, jest odpowiedzialny między innymi za BIOZ pracowników biorących udział w przedsięwzięciu.

Kierownik budowy (kierownik robót) jest obowiązany, w oparciu o informację dotyczącą BIOZ, sporządzić lub zapewnić sporządzenie, przed rozpoczęciem budowy, planu BIOZ (Rozporządzenie MI z dnia 23 czerwca 2003 rok w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia), (Obolewicz 2012a; 2012g, h) i uwzględnić w nim specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych, w tym planowane jednoczesne prowadzenie robót budowlanych oraz produkcji przemysłowej. Plan BIOZ sporządza się, jeżeli:

- przewidywane roboty budowlane mają trwać dłużej niż 30 dni roboczych i jednocześnie będzie przy nich zatrudnionych co najmniej 20 pracowników lub pracochłonność planowanych robót będzie przekraczać 500 osobodni;
- w trakcie budowy wykonywany będzie przynajmniej jeden z niżej wymienionych rodzajów robót budowlanych:
 - których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia BIZ ludzi, a w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości,
 - przy prowadzeniu których występują działania substancji chemicznych lub czynników biologicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi,

- stwarzających zagrożenie promieniowaniem jonizującym,
- prowadzonych w pobliżu linii wysokiego napięcia lub czynnych linii komunikacyjnych,
- stwarzających ryzyko utonięcia pracowników,
- prowadzonych w studniach, pod ziemią i w tunelach,
- wykonywanych przez kierujących pojazdami zasilanymi z linii napowietrznych,
- wykonywanych w kesonach, z atmosferą wytwarzaną ze sprężonego powietrza,
- wymagających użycia materiałów wybuchowych.

W celu sprawdzenia, czy w poszczególnych etapach realizacji przedsięwzięcia budowlanego został osiągnięty wymagany poziom bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, zaleca się rozbić model na dwa zasadnicze obszary dotyczące:

- obszaru wirtualnego obiektu budowlanego:
 - obiektu w etapie przygotowania przedsięwzięcia,
 - obiektu w etapie prac poprzedzających rozpoczęcie robót budowlanych;
- obszaru realnego obiektu budowlanego:
 - obiektu budowanego (remontowanego, modernizowanego, przebudowywanego) w etapie budowy (prowadzenia robót budowlanych),
 - obiektu użytkowanego w etapie eksploatacji.

Wydzielenie tych obszarów wynika z różnicy w czynnościach uczestników procesu oraz zróżnicowania potencjalnych zagrożeń mogących pojawić się w trakcie realizacji przedsięwzięcia. W obszarze wirtualnego obiektu budowlanego zagrożenia mogą być pomijane w wyniku niewiedzy inwestora lub projektanta na temat bhp podczas prowadzenia robót budowlanych i eksploatacji obiektu budowlanego oraz braku umiejętności jej zastosowania podczas: formułowania, programowania, planowania przedsięwzięcia oraz opracowywania dokumentacji projektowej i dokumentacji wykonawczej przyszłego obiektu budowlanego. Natomiast w obszarze realnego obiektu budowlanego niedociągnięcia będą wynikały z braku wiedzy specjalistycznej i użytecznej kierownika budowy (kierownika robót) i zarządzającego obiektem podczas eksploatacji związanej z czynnościami – robotami budowlanymi (remontowaniem, modernizowaniem, przebudowywaniem) oraz użytkowaniem obiektu.

Obszar wirtualny obiektu budowlanego

Obszar wirtualny obiektu budowlanego w modelu teoretycznym obejmuje dwa etapy: przygotowanie przedsięwzięcia – projektowanie inwestycji oraz prace poprzedzające rozpoczęcie robót budowlanych. Ważną rolę w obu etapach odgrywają prace studialne, opracowanie koncepcji oraz dokumentacja projektowa.

BIOZ na etapie przygotowania przedsięwzięcia można analizować w odniesieniu do podmiotu projektowania i przedmiotu projektowania. Podmiot projektowania – projektant, sprawca w praktyce występuje w liczbie pojedynczej lub jako

zespół projektowy. O jego sprawności i efektywności decydują faktyczne kwalifikacje zawodowe oraz umiejętności zdobywania, przetwarzania i wykorzystywania informacji potrzebnych do rozwiązania zadania projektowego – bezpiecznego projektowanego przedsięwzięcia budowlanego.

Projektowanie w odniesieniu do przedmiotu (Tytyk 2001) kojarzy się najczęściej z tworzeniem techniki, co znajduje swoje odzwierciedlenie w nazwach: projektowanie techniczne, architektoniczne, procesów, systemów itp. W trakcie przygotowania przedsięwzięcia „przedmiot projektowany” jest wirtualny (jeszcze nie istnieje). W wyniku jego zbudowania (wykonania) zmienia się fragment otaczającej go rzeczywistości. Zmiany te mogą być przewidywalne lub nieprzewidywalne w odniesieniu do ich rodzaju, siły oddziaływania, kosztów, zasięgu czy czasu ujawniania się. Mogą też być niebezpieczne dla otoczenia.

Uregulowania prawne dotyczące BIOZ w tym obszarze bazują na przepisach prawa budowlanego i przepisach prawa cywilnego, ochrony środowiska oraz uregulowaniach unijnych (Kowalczyk i in. 2010).

Zagadnienia ochrony środowiska wynikają głównie z dwóch dyrektyw UE (Dyrektywa Rady 85/337/EWG z dnia 27 czerwca 1985 r. w sprawie oceny skutków niektórych publicznych i prywatnych przedsięwzięć dla środowiska, Dyrektywa Parlamentu i Rady 2001/42/WE z dnia 27 czerwca 2001 r. w sprawie oceny skutków niektórych planów i programów dla środowiska).

Obie dyrektywy regulują kwestie i procedury oceny oddziaływania na środowisko. W pierwszej z nich określono rodzaje przedsięwzięć, które bezwarunkowo podlegają procedurze oceny oddziaływania na środowisko oraz te, które powinny być poddane selekcji z uwagi na potencjalne zagrożenie dla środowiska. Niektóre kwestie związane z ochroną środowiska w procesie inwestycyjnym znajdują się też w innych wspólnotowych aktach prawnych.

Uregulowania UE zostały uwzględnione w polskich ustawach w formie przepisów krajowych. Przepisy materialno-prawne zawężają ograniczenie działalności inwestycyjnej wynikające z postulatu ochrony środowiska i formułują szczegółowe wymagania w tym zakresie. Są to tzw. *ustawy przyrodnicze*, które formułują ogólne wymagania w odniesieniu do inwestycji i ich lokalizacji oraz *ustawy proceduralne*, które określają charakter, skład i treść wymaganych opracowań oraz rodzaj i typ podejmowanych decyzji w procesie inwestycyjnym (Ustawa – Prawo ochrony środowiska, Ustawa o ochronie przyrody, Ustawa – Prawo wodne, Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych, Ustawa o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych, Ustawa o odpadach, Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko).

Problematyka ochrony środowiska jest bardzo ważna w pierwszym etapie przygotowania przedsięwzięcia, a w tym formułowania, prognozowania i plano-

wania przedsięwzięcia. Stosowana tu polityka prewencyjna wykorzystująca metody administracyjno-prawne, uzupełniana rozwiązaniami o charakterze ekonomicznym, jest niewygodna, wydłuża etap proces inwestycyjny i podwyższa koszt planowych przedsięwzięć, pozwala jednak na właściwą ochronę środowiska w całym procesie inwestycyjnym.

W drugim etapie obszaru wirtualnego obiektu budowlanego ważną rolę odgrywają prace poprzedzające rozpoczęcie robót, w tym zawarcie umowy z wykonawcą robót. Wymagana jest tu wiedza specjalistyczna w zakresie procesu budowlanego, technologii i organizacji robót oraz przepisów i zasad bhp dotyczących występujących robót budowlanych.

Obszar rzeczywisty obiektu budowlanego

Obszar rzeczywisty obiektu budowlanego w modelu teoretycznym obejmuje dwa etapy: budowę oraz eksploatację obiektu budowlanego.

W etapie budowy powstaje realny obiekt budowlany. Roboty budowlane prowadzone są w określonym miejscu i według określonego planu generują określone zagrożenia. Każdy z uczestników procesu swoim zachowaniem (pośrednio lub bezpośrednio) wpływa na bezpieczeństwo pozostałych. Każdemu z uczestników procesu budowlanego (inwestorowi, projektantowi, kierownikowi budowy/robót) ustawodawca powierzył obowiązki i przypisał prawa, których przestrzeganie gwarantuje bezpieczeństwo podczas realizacji budowy. Uczestnicy procesu nie mogą się zrzec swoich obowiązków, mogą jednak przyjmować na siebie, oprócz ustawowych, inne obowiązki, które nie wynikają z ustawy Prawo budowlane. Na przykład projektant może kierować budową realizowaną według jego projektu albo sprawować nadzór inwestorski. Należy jednak pamiętać, że to wszystko, co wykracza poza uregulowania ustawowe, powinno być zawarte w kontraktach zawieranych pomiędzy poszczególnymi podmiotami. Za bezpieczną realizację przedsięwzięcia budowlanego w obszarze realnym obiektu budowlanego odpowiada inwestor. W przepisach prawa polskiego nie zdefiniowano pojęcia „inwestor”. W ustawie prawo budowlane określono go jako uczestnika budowlanego procesu inwestycyjnego oraz podano jego funkcję i zakres czynności w tym procesie. Podczas prowadzenia robót budowlanych za całość prac odpowiada kierownik budowy lub kierownik robót budowlanych.

W etapie *eksploatacji obiektu budowlanego*, często nazywanym w praktyce *procesem eksploatacyjnym*, następuje użytkowanie obiektu budowlanego, które obejmuje:

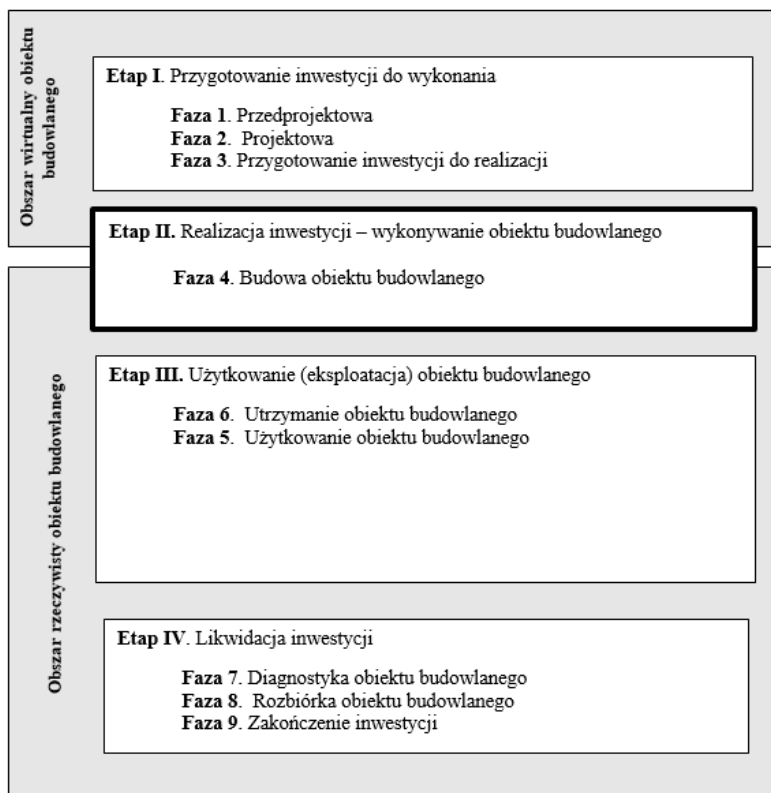
- *użytkowanie obiektu budowlanego* zgodnie z jego przeznaczeniem i wcześniejszymi ustaleniami (tj. zgodnie z warunkami pozwolenia na budowę oraz zatwierdzonym przez organ administracji architektoniczno-budowlanej projek-

tem budowlanym i zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi, ochrony środowiska oraz zasadami wiedzy technicznej;

- *utrzymanie obiektu budowlanego* w należyтым stanie technicznym i estetycznym, nie dopuszczając do nadmiernego pogorszenia jego właściwości użytkowych i sprawności technicznej, w szczególności w zakresie związanym z wymaganiami dotyczącymi:
 - bezpieczeństwa konstrukcji, pożarowego, użytkowania, odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska, ochrony przed hałasem i drganiami, oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród budowlanych,
 - warunków użytkowych zgodnie z przeznaczeniem obiektu,
 - możliwości utrzymania właściwego stanu technicznego,
 - niezbędnych warunków do korzystania z obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego przez osoby niepełnosprawne,
 - warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
 - ochrony ludności zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej,
 - ochrony obiektów zabytkowych oraz objętych ochroną konserwatorską.

Eksploatacja obiektu budowlanego polega na połączeniu działań technicznych administracyjnych, które są podejmowane w okresie użytkowania, w celu utrzymania obiektu budowlanego lub jego części w stanie, w którym może on spełniać przypisane funkcje w projektowanym okresie użytkowania. Obejmują one roboty konserwacyjne związane z utrzymaniem ciągłości eksploatacyjnej i zapewnieniem właściwych, bezpiecznych warunków użytkowania obiektu oraz roboty budowlane dotyczące przywracania obiektom budowlanym pierwotnych cech technicznych i użytkowych (remont) oraz dostosowywania obiektów budowlanych do nowych wymogów technicznych i użytkowych (odbudowa, rozbudowa, nadbudowa lub przebudowa) i rozbiórki obiektu budowlanego.

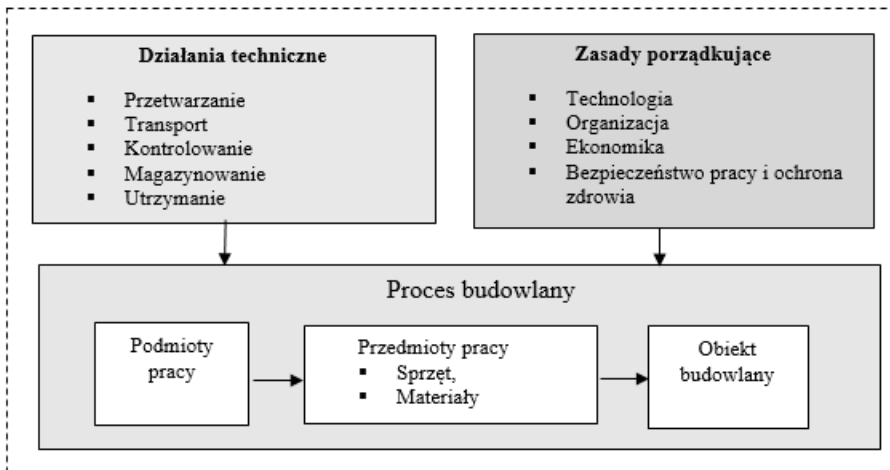
Z doświadczenia autora (Obolewicz 2006a; 2001b; 2005b; 2006c; 2007b, c), wynika, że największe zagrożenia dla BIOZ pracowników występują w obszarze rzeczywistym obiektu budowlanego modelu teoretycznego (rys. 5.3), tj. w etapie II realizacji inwestycji (wykonywania obiektu budowlanego).



Rys. 5.3. Model teoretyczny przedsięwzięcia budowlanego do rozpoznania bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia

Źródło: opracowanie własne.

Roboty budowlane występujące w II etapie są zbiorem określonych działań technologicznie uwarunkowanych i organizacyjnie ze sobą powiązanych według dobranych kryteriów ekonomicznych, które tworzą w ten sposób określony system budowlany, często zwany praktycznie procesem budowlanym (Rowiński 1982). W wyniku działań procesowych surowce, materiały, półfabrykaty i prefabrykaty oraz inne elementy są stopniowo przekształcane w obiekty budowlane. W procesie budowlanym można wyróżnić: podmioty i przedmioty pracy, działania techniczne oraz zasady porządkujące procesy budowlane (rys. 5.4).

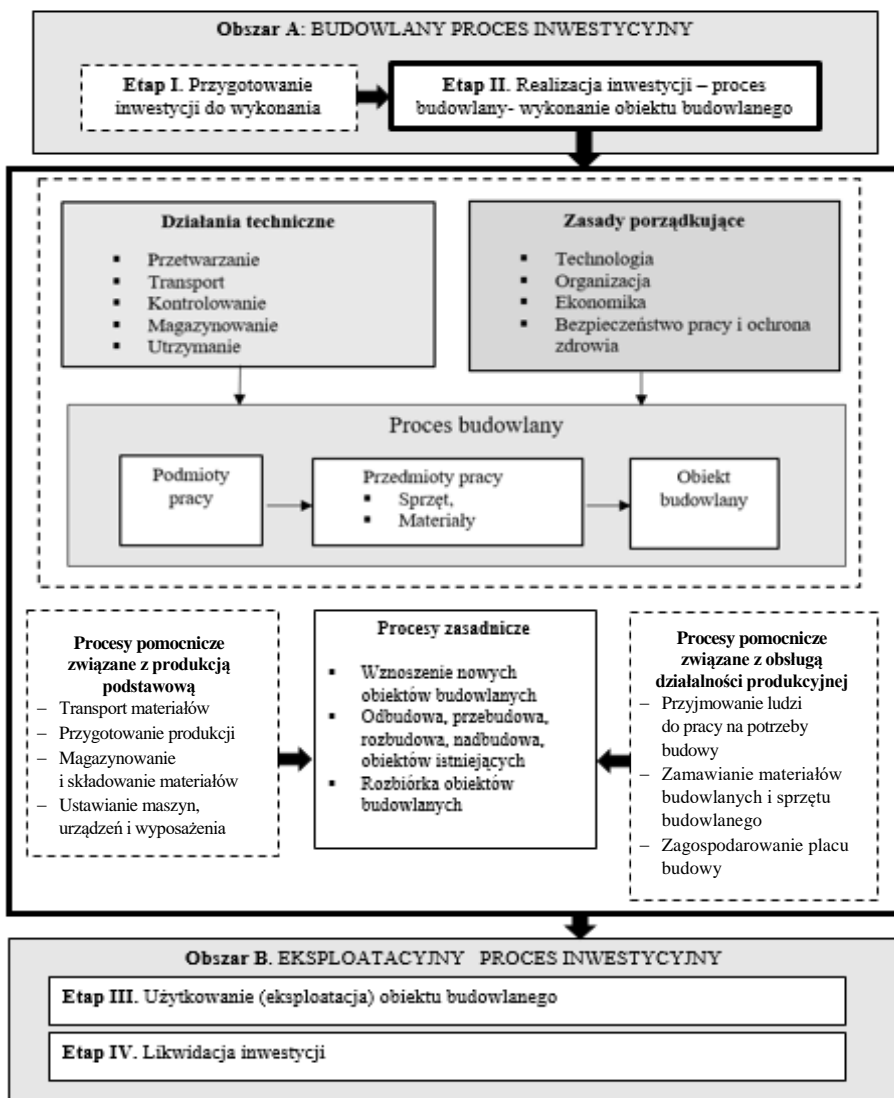


Rys. 5.4. Etap II realizacji inwestycji (wykonanie obiektu budowlanego, faza 4 – budowa obiektu budowlanego) w procesie realizacji przedsięwzięcia budowlanego

Źródło: (Hoła i Morozowicz 2003).

Podmiotami budowy są pracownicy (kierownictwo budowy i robotnicy). Przedmioty budowy to elementy stanowiące wyposażenie budowy, w którym można wyróżnić obiekty techniczne (maszyny, urządzenia, narzędzia, środki transportu i kontroli, budynki, instalacje, drogi, place składowe, magazyny itp.) oraz typowe przedmioty pracy (surowce, wyroby, półfabrykaty, prefabrykaty), które są przetwarzane w procesie budowlanym. Celem procesu budowlanego jest wykonanie obiektu budowlanego lub jego elementu, np. w formie wykonania roboty budowlanej. Działania procesowe obejmują: przetwarzanie, transportowanie, kontrolowanie, magazynowanie i utrzymanie, które są niezbędne do osiągnięcia celu. W trakcie procesu zmieniają się cechy elementów systemu – procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego.

Proces może przyjmować różne formy, od najprostszych po złożone, w zależności od specyfiki obiektu budowlanego (rys. 5.5).



Etap III. Użytkowanie (eksploatacja) obiektu budowlanego

Etap IV. Likwidacja inwestycji

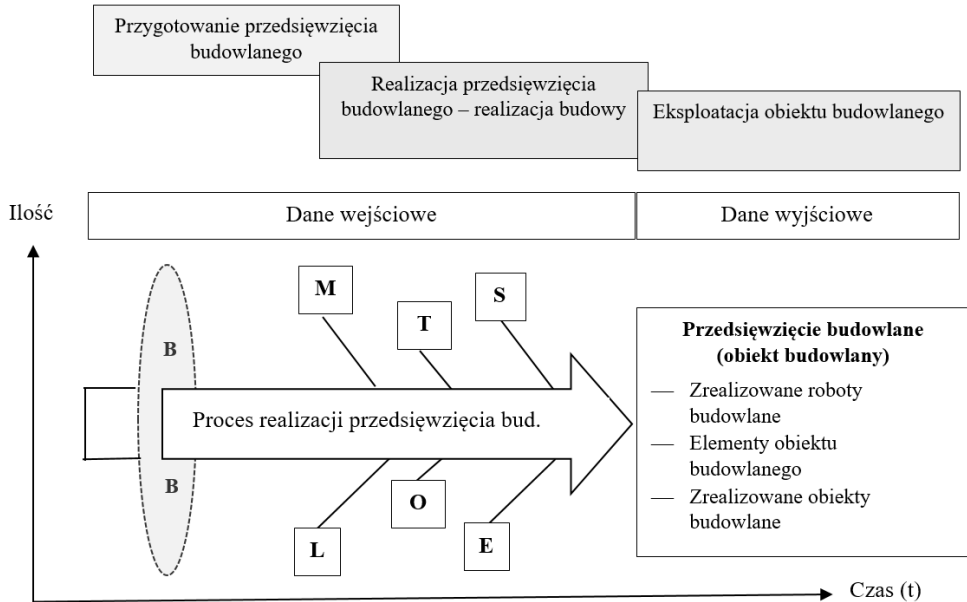
Rys. 5.5. Proces budowlany jako część modelu teoretycznego przedsięwzięcia budowlanego do rozpoznania bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia

Źródło: opracowanie własne.

W celu zbudowania procesu rozpoznania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w realizacji przedsięwzięcia wykorzystano filozofię TQM (*Total Quality Management*), w której sklasyfikowano czynniki etapu II i zapisano je w formie danych wejściowych (M, T, S, L, O, E) i wyjściowych (**obiekt budowlany**) i potraktowa-

no jako układ elementów – czynników uczestniczących w procesie, który nazwano systemem realizacji procesu budowlanego (Kindlarski i Bagiński 1999).

Systemy realizacji procesów budowlanych są systemami dynamicznymi. Wraz z upływem czasu zmieniają się ich elementy składowe, ilości i parametry (rys. 5.6).



- M** – wyroby budowlane, surowce, półfabrykаты, prefabrykаты,
T – zasady technologiczne przetwarzania wyrobów, surowców, prefabrykatów, prefabrykatów,
S – maszyny, urządzenia, narzędzia wspomagające przebieg robót budowlanych,
L – ludzie zatrudnieni przy realizacji robót budowlanych,
O – zasady organizacyjne procesu przetwarzania,
E – zasilanie energetyczne procesu produkcji budowlanej,
B – Przyrząd do rozpoznania bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia w procesie realizacji przedsięwzięcia budowlanego – **RADAR** bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

Rys. 5.6. Schemat rozpoznania BIOZ w procesie realizacji przedsięwzięcia budowlanego

Źródło: opracowanie własne.

Na potrzeby niniejszej pracy przyjęto założenia filozofii *projektuj – buduj*, w której za całość przedsięwzięcia odpowiada zespół: inwestor – projektant – wykonawca. W realizacji przedsięwzięcia według tej zasady wyróżnia się dwa zasadnicze sposoby organizacji prac: scentralizowany i zdecentralizowany. W sposobie scentralizowanym organizacji procesu budowlanego za podejmowane decyzje w zakresie planowania i kontroli projektu odpowiada inwestor. W sposobie zdecentralizowanym za podejmowane decyzje odpowiadają decydenci przydzieleni

do poszczególnych etapów: przygotowania, realizacji i eksploatacji. W klasycznym ujęciu odpowiedzialnym za etap przygotowania jest projektant, realizacji – wykonawca robót, a eksploatacji – kierownik obiektu budowlanego.

Na *etapie przygotowania przedsięwzięcia budowlanego* problematyka BIOZ obejmuje wirtualny obiekt i jest formułowana w oparciu o wiedzę i doświadczenie projektanta oraz wspomagana przez dwóch pozostałych członków zespołu (inwestora i wykonawcy), co powinno być umieszczone w informacji BIOZ.

Na *etapie realizacji przedsięwzięcia budowlanego* za problematykę BIOZ jest odpowiedzialny wykonawca robót (kierownik budowy, kierownicy robót budowlanych). Informacje te należy umieścić w planie BIOZ. Przydatne w opracowaniu tego dokumentu będą informacje dotyczące:

- wyrobów budowlanych, surowców, półfabrykatów, prefabrykatów,
- zasad przetwarzania wyrobów, surowców, półfabrykatów, prefabrykatów,
- maszyn i urządzeń używanych w trakcie prowadzenia robót,
- pracowników zatrudnionych przy realizacji robót budowlanych,
- zasad organizacyjnych procesu budowlanego,
- zasilania energetycznego budowy,
- wymagań prawa i zasad bhp przy prowadzeniu robót występujących w procesie.

Podczas budowania modelu do rozpoznania BIOZ na etapie przygotowania i realizacji przedsięwzięcia budowlanego należy zwrócić uwagę na fakt, iż w głównej mierze będą tu występowały cechy jakościowe, zatem trudne do oszacowania i wartościowania.

Proces budowlany, w którym powstają proste obiekty budowlane, nie wymagają rozbudowanych systemów rozpoznawania do oceny BIOZ. Do najczęściej stosowanych form oceny bezpieczeństwa prostych przedsięwzięć budowlanych należą tradycyjne metody kontrolowania warunków pracy na budowie przez inspektorów pracy, nadzoru budowlanego i inspektorów sanitarnych, polegające głównie na porównaniu stanu rzeczywistego z wymaganiami uregulowań prawnych.

Natomiast przy realizacji złożonych obiektów budowlanych wskazane jest zastosowanie postępowania zawierającego projektowanie (projekt technologii i organizacji, informacja i plan BIOZ) oraz rozpoznawanie BIOZ poprzez badanie percepcji i zachowań pracowników w poszczególnych etapach procesu realizacji obiektu budowlanego. Ważne w postępowaniu jest wspólne zaangażowanie i współpraca inwestora, projektanta i wykonawcy w zakresie: szkoleń, motywacji, ustalonych zasady bezpieczeństwa pracy, zapisów wypadków, skuteczności systemów kontroli i komunikacji oraz wyposażenia technicznego stanowisk pracy.

W dalszym postępowaniu, tj. analizowaniu rozpoznanych czynników mających wpływ na BIOZ pracowników budowlanych, najbardziej dyskusyjne jest przyporządkowanie określonym czynnikom odpowiednich wag. Jest to uzależnione od subiektywnej percepcji inwestora, projektanta, wykonawcy oraz ich chęci

do współpracy w obszarze BIOZ. Rozpoznanie BIOZ w poszczególnych etapach procesu polega bowiem na ocenie „niewidocznych” norm i założeń za pomocą „widocznych” wskaźników, które nie zawsze wynikają z uregulowań prawnych.

Na *etapie eksploatacji obiektu budowlanego* za problematykę BIOZ odpowiada kierownik lub zarządca obiektu budowlanego według obowiązującego prawa.

Po zbudowaniu modelu do rozpoznania BIOZ w procesie realizacji przedsięwzięcia budowlanego przystąpiono do analizy czynników. Wykorzystano tu metodę SM: HS-CP (*Synthetic Method: Health Safety – Culture Platform*), w której założono syntetyczną analizę wszystkich czynników modelu procesu pod kątem bezpieczeństwa i higieny pracy. Dzięki temu uzyskano BIOZ całego procesu przedsięwzięcia. W metodzie wykorzystano narzędzie służące do rozpoznania BIOZ, któremu nadano nazwę (*RADAR BIOZ*). Narzędzie to składa się z dwóch części:

- platformy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (*platformy BIOZ*), która stanowi punkt wyjściowy do kolejnego etapu postępowania,
- kultury bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (*kultury BIOZ*).

Pierwsza część *RADAR-u* jest częścią widoczną, w której *platforma BIOZ* została potraktowana jako poziom referencyjny dla analizowanego stanu procesu obiektu budowlanego. Badanie *platformy BIOZ* ma na celu identyfikację przepisów, zasad i założeń bhp wynikających z określonego prawa i zasad dotyczących danego etapu procesu. Drugą częścią *RADAR-u* jest część niewidoczna, w której ukryte są zachowania (przejawy percepcji) zwane *kulturą BIOZ*, które należy zbadać. Celem drugiej części jest uzyskanie informacji na temat zachowań i postępowania pracowników dotyczących motywowania do bezpiecznych zachowań współpracy między pracownikami, komunikacji, partycypacji, edukacji z zakresu bhp czy analizy wypadków.

Badanie platformy BIOZ

Pierwsza część *RADAR-u* składa się z dwóch poziomów, obejmujących wymagania ogólne (*część I*) oraz wymagania stawiane dla stanowisk pracy (*część II*).

Badania w części pierwszej polegają na przeglądzie dostępnej dokumentacji oraz planów i schematów pracy, dotyczących na przykład projektu technologii i organizacji, informacji BIOZ, planu BIOZ, czy też dziennika budowy lub umów pomiędzy wykonawcami lub podwykonawcami robót budowlanych, i gromadzeniu informacji na temat bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia w budowlanym środowisku pracy. Informacje te można uzyskać z badań:

- *na poziomie wymagań ogólnych dotyczących analizowanego etapu:*
 - schematu organizacyjnego,
 - projektów technologii i organizacji robót,
 - procedur i instrukcji bhp,

- procedur postępowania w sytuacjach zagrożenia,
 - wykazu środków technicznych i organizacyjnych ochrony zbiorowej,
 - rejestru wypadków przy pracy, raportów powypadkowych, raportu chorób zawodowych,
 - szkoleń bhp,
 - raportów z kontroli inspektorów Państwowej Inspekcji Pracy, Urzędu Dozoru Technicznego, Nadzoru Budowlanego itp.,
 - dokumentów związanych z systemami zarządzania bhp;
- *na poziomie stanowisk pracy:*
- dokumentacji techniczno-ruchowej maszyn,
 - opisów stanowisk pracy i instrukcji stanowiskowych,
 - rejestru czynników szkodliwych występujących na budowlanych stanowiskach pracy,
 - kart badań i pomiarów czynników szkodliwych,
 - kart oceny ryzyka,
 - wykazu środków ochrony indywidualnej,
 - rejestru badań okresowych pracowników budowy,
 - list kontrolnych.

Po rozpoznaniu czynników (parametrów) mających wpływ na bezpieczeństwo pracy i ochronę zdrowia są one poddawane analizie pod kątem jakości i rzetelności oraz nadawane są im wartości liczbowe (wskaźniki, mierniki). W dalszej kolejności przyjętym parametrom przypisuje się wagi znaczeniowe. Wartość najniższa wagi oznacza małe jej znaczenie, natomiast wartość najwyższa oznacza jej istotne znaczenie dla BIOZ budowy.

Kolejnym krokiem w badaniu platformy BIOZ jest wyliczenie iloczynów ocen i wag parametrów. Na tej podstawie dokonuje się obliczenia sumy iloczynów części I (S_I) i części II (S_{II}). Kolejnym etapem postępowania w badaniu platformy BIOZ jest obliczenie wyniku końcowego dla każdego etapu realizacji przedsięwzięcia budowlanego (przygotowania przedsięwzięcia budowlanego – BP_1 , realizacji budowy – BP_2 , eksploatacji obiektu budowlanego – BP_3) poprzez:

$$BP_i = \frac{(O_n \times W_n)_I + (O_n \times W_n)_{II}}{S_I + S_{II}}, \quad (1)$$

gdzie:

BP_i – badania platformy BIOZ,

$(O_n \times W_n)_I + (O_n \times W_n)_{II}$ – suma iloczynów ocen i wag części I i II,

O_n – ocena poszczególnych parametrów,

W_n – waga znaczeniowa dla danego parametru,

S_I – suma iloczynów wag i ocen cząstkowych uzyskana na poziomie etapu,

S_{II} – suma iloczynów wag i ocen cząstkowych uzyskana na poziomie stanowisk pracy analizowanego etapu procesu.

Badanie kultury BIOZ

Rozpoznane czynniki (parametry) mające wpływ na BIOZ są podstawą do badań kultury BIOZ. Badanie kultury BIOZ jest drugą częścią RADAR-u i ma na celu uzyskanie informacji na temat zachowań pracowników poszczególnych etapów procesu i percepcji bezpieczeństwa i higieny pracy w sferze kontaktów między-ludzkich oraz w relacjach z obiektami technicznymi i elementami otoczenia.

Narzędziem badawczym zastosowanym w tej części RADAR-u BIOZ był kwestionariusz uzupełniony wywiadem i obserwacją. Zaleca się, aby w kwestionariuszu każde pytanie składało się z dwóch części. Część pierwsza powinna dotyczyć podejmowania działań przez kierownictwo etapu na zasadzie (tak-nie), a druga powinna umożliwić ocenę skuteczności tych działań. W kwestionariuszu respondentów należy zapytać o opinię i zapisać ją w formie oceny w określonej skali, np. 1-4, gdzie 1 oznacza małą skuteczność, 2- działania małoskuteczne, 3-działania skuteczne, a 4- działania o dużej skuteczności. Wyniki badań należy przeanalizować w następujących sektorach:

- zaangażowanie kierownictwa na rzecz bezpieczeństwa warunków pracy,
- komunikacja w analizowanym etapie w zakresie bhp,
- partycypacja pracowników w podejmowaniu decyzji w zakresie bhp,
- edukacja w zakresie bhp,
- informacja o wypadkach i działaniach zapobiegawczych,
- inne elementy mające wpływ na bezpieczeństwo i ochronę zdrowia podczas realizacji przedsięwzięć budowlanych.

Kolejnym etapem badania kultury BIOZ jest obliczanie iloczynów podejmowanych działań i ocena ich skuteczności w poszczególnych sektorach badanego etapu procesu. Układ ten pozwala ocenić poziom kultury BIOZ analizowanego etapu procesu i wskazać działania, które skutecznie przyczyniłyby się do podniesienia lub utrzymania wymaganego poziomu kultury BIOZ, a w przypadku braku jakichkolwiek działań skłoniłyby do podejmowania tych działań w przyszłości.

Ostatnim etapem badania kultury BIOZ jest obliczenie wyniku końcowego dla każdego etapu realizacji przedsięwzięcia budowlanego (przygotowania przedsięwzięcia budowlanego – BK_1 , realizacji budowy – BK_2 , eksploatacji obiektu budowlanego – BK_3) według wzoru:

$$BK_i = \frac{[(P_D \times D_N) + (P_D \times D_{MS}) + (P_D \times D_S) + (P_D \times D_{BS})]_{NK}}{L_K \times 1 \times 4}, \quad (2)$$

gdzie:

BK_i – badanie kultury;

P_D – podejmowane działania w analizowanym etapie;

$P_D = 0$, gdy przedsiębiorstwo nie podejmuje żadnego działania,

$P_D = 1$, gdy przedsiębiorstwo podejmuje wskazane działanie;

- D_N – działanie nieskuteczne:
 $D_N = 0$, gdy ocena „działanie nieskuteczne” nie została zaznaczona,
 $D_N = 1$, gdy ocena „działanie nieskuteczne” została zaznaczona;
 D_{MS} – działanie mało skuteczne:
 $D_{MS} = 0$, gdy ocena „działanie mało skuteczne” nie została zaznaczona,
 $D_{MS} = 1$, gdy ocena „działanie mało skuteczne” została zaznaczona;
 D_S – działanie skuteczne:
 $D_S = 0$, gdy ocena „działanie skuteczne” nie została zaznaczona,
 $D_S = 1$, gdy ocena „działanie skuteczne” została zaznaczona;
 D_{BS} – działanie nieskuteczne:
 $D_{BS} = 0$, gdy ocena „działanie bardzo skuteczne” nie została zaznaczona,
 $D_{BS} = 1$, gdy ocena „działanie bardzo skuteczne” została zaznaczona;
 N_K – zbiór kategorii (kafeterii),
 L_K – liczba stosowanych w kwestionariuszu wariantów odpowiedzi (kafeterii),
1 – stała waga określona dla jednej odpowiedzi;
4 – maksymalna możliwa do uzyskania ocena skuteczności.

Zestawienie i analiza wyników badań przeprowadzonych przy pomocy *RADAR-u* BIOZ

Zastosowanie *RADAR-u* BIOZ ma charakter indywidualny dla każdego procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego, ponieważ dokumentacja każdego obiektu oraz zakres robót budowlanych dla każdego obiektu są inne. Używając tej metody, oceniać można również oddzielnie poszczególne etapy procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Dobór pytań do badań kultury BIOZ jest uzależniony od rodzaju prowadzonych robót i złożoności obiektu budowlanego oraz specyfiki poszczególnych jego etapów. Wartością maksymalną w badaniu metodą *RADAR* jest 100%, i to zarówno w badaniu platformy, jak i kultury BIOZ.

W dalszej kolejności postępowania w metodzie SM:HS-CP należy nanieść uzyskane wyniki na układ współrzędnych w następującym ustawieniu, tj. na osi odciętych nanieść wartość procentową otrzymaną z badania platformy (BP_i), natomiast na osi rzędnych – wartość procentową otrzymaną z badania kultury (BK_i).

Następnie na bazie układu współrzędnych sformułowanej macierzy BIOZ należy uzyskanym polom nadać nazwy:

- **dla etapu przygotowania przedsięwzięcia budowlanego:**
 - *pole 1* – „*ZACOFANIE*” (niska – słaba) – charakteryzuje się słabą dokumentacją techniczno-organizacyjną i niskim poziomem kultury inwestora i/lub projektanta, objawiającymi się niedbałością lub nieznaną kwestii BIOZ etapu przygotowania przedsięwzięcia budowlanego do realizacji,

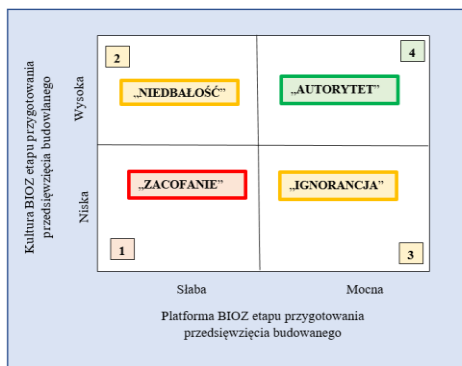
- *pole 2* – „*IGNORANCJA*” (mocna – niska) – etap jest mocny w dokumentację techniczno-organizacyjną mającą na celu zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy, natomiast inwestor i/lub projektant reprezentują niski poziom kultury BIOZ, ignorują procedury i instrukcje i tym samym przyczyniają się do nieprzestrzegania przepisów i zasad bhp w analizowanym etapie,
- *pole 3* – „*NIEDBAŁOŚĆ*” (słaba – wysoka) – jest to stan zaniedbania w obszarze platformy BIOZ, który stwarza niebezpieczne warunki pracy; natomiast „czynnik ludzki” przejawia postawy i zachowania o wysokim poziomie kultury BIOZ,
- *pole 4* – „*AUTORYTET*” (mocna – wysoka) – w obu obszarach (platformy i kultury) są zapewnione bezpieczne warunki pracy, jak też wysoki poziom bhp;
- **dla etapu realizacji przedsięwzięcia budowlanego:**
 - *pole 1* – „*ZACOFANIE*” (niska – słaba) – charakteryzuje się słabą dokumentacją techniczno-organizacyjną i niskim poziomem kultury, przejawiającym się niedbałością o kwestie BIOZ etapu budowy obiektu budowlanego,
 - *pole 2* – „*IGNORANCJA*” (mocna – niska) – mocna jest dokumentacja techniczno-organizacyjna zapewniająca bezpieczne i higieniczne warunki pracy, natomiast pracownicy budowlani reprezentują niski poziom kultury BIOZ, ignorują procedury i instrukcje i tym samym przyczyniają się do nieprzestrzegania przepisów i zasad bhp na budowie,
 - *pole 3* – „*NIEDBAŁOŚĆ*” (słaba – wysoka) – występują zaniedbania w obszarze platformy BIOZ (niepełna dokumentacja budowy), co stwarza niebezpieczne warunki pracy; natomiast „czynnik ludzki” przejawia postawy i zachowania pracowników budowy charakteryzujące się wysokim poziomem kultury BIOZ,
 - *pole 4* – „*AUTORYTET*” (mocna – wysoka) – w obu obszarach (platformy i kultury) budowy są zapewnione bezpieczne warunki pracy, a pracownicy budowlani wykazują wysoki poziom bhp;
- **dla etapu eksploatacji obiektu budowlanego:**
 - *pole 1* – „*ZACOFANIE*” (niska – słaba) – charakteryzuje się słabą dokumentacją techniczno-organizacyjną i niskim poziomem kultury osób odpowiedzialnych za bezpieczną eksploatację obiektu budowlanego, co przejawia się niedbałością o kwestie BIOZ,
 - *pole 2* – „*IGNORANCJA*” (mocna – niska) – mocna dokumentacja techniczno-organizacyjna mająca na celu zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy, natomiast pracownicy reprezentują niski poziom kultury BIOZ, ignorują procedury i instrukcje i tym samym przyczyniają

niają się do nieprzestrzegania przepisów i zasad bhp związanych z bezpieczną eksploatacją obiektu budowlanego,

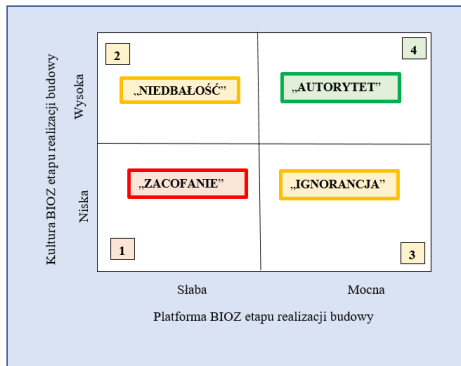
- *pole 3* – „*NIEDBAŁOŚĆ*” (słaba – wysoka) – występują zaniedbania w obszarze platformy BIOZ, co stwarza niebezpieczne warunki pracy; natomiast „czynniki ludzkie” przejawia postawy i zachowania o wysokim poziomie kultury BIOZ,
- *pole 4* – „*AUTORYTET*” (mocna – wysoka) – w obu częściach metody (platformy i kultury) są zapewnione bezpieczne warunki pracy obejmujące eksploatację obiektu budowlanego oraz pracownicy budowlani odpowiedzialni za bezpieczną eksploatację wykazują wysoki poziom bhp.

Macierz wyników badań *RADAR* dla poszczególnych etapów realizacji przedsięwzięcia budowlanego przedstawiono na rysunkach 5.7, zaś dla całego przedsięwzięcia budowlanego na rysunku 5.8.

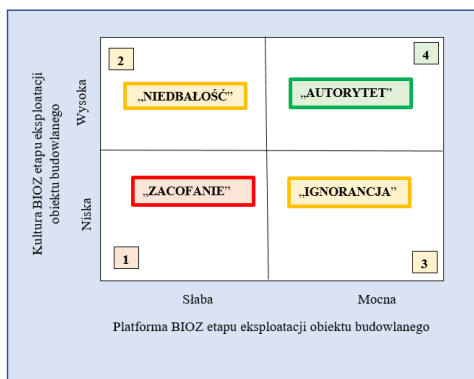
a)



b)

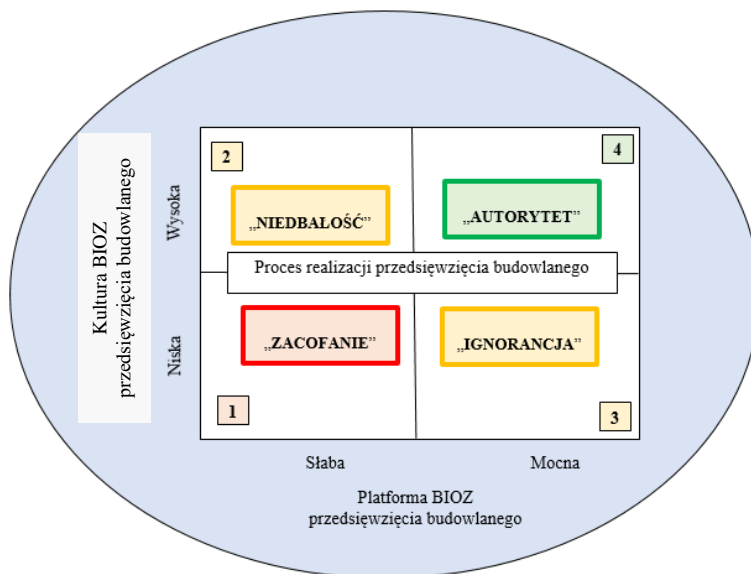


c)



Rys. 5.7. Macierz BIOZ w poszczególnych etapach realizacji przedsięwzięcia budowlanego a) macierz BIOZ etapu przygotowania przedsięwzięcia budowlanego, b) macierz BIOZ etapu realizacji budowy, c) macierz BIOZ etapu eksploatacji obiektu budowlanego

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Stankiewicz i Sznajder 2010).



Rys. 5.8. Macierz wyników badań RADAR dla procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Stankiewicz i Sznajder 2010).

5.3. Model matematyczny BIOZ przedsięwzięcia budowlanego

Przyjęto, że stan BIOZ został rozpoznany metodą RADAR-u. Wyniki rozpoznania posłużyły do oceny stanu BIOZ w poszczególnych etapach realizacji przedsięwzięcia budowlanego, ponieważ obiekt budowlany (wirtualny, realny) powstawał w trakcie tego procesu.

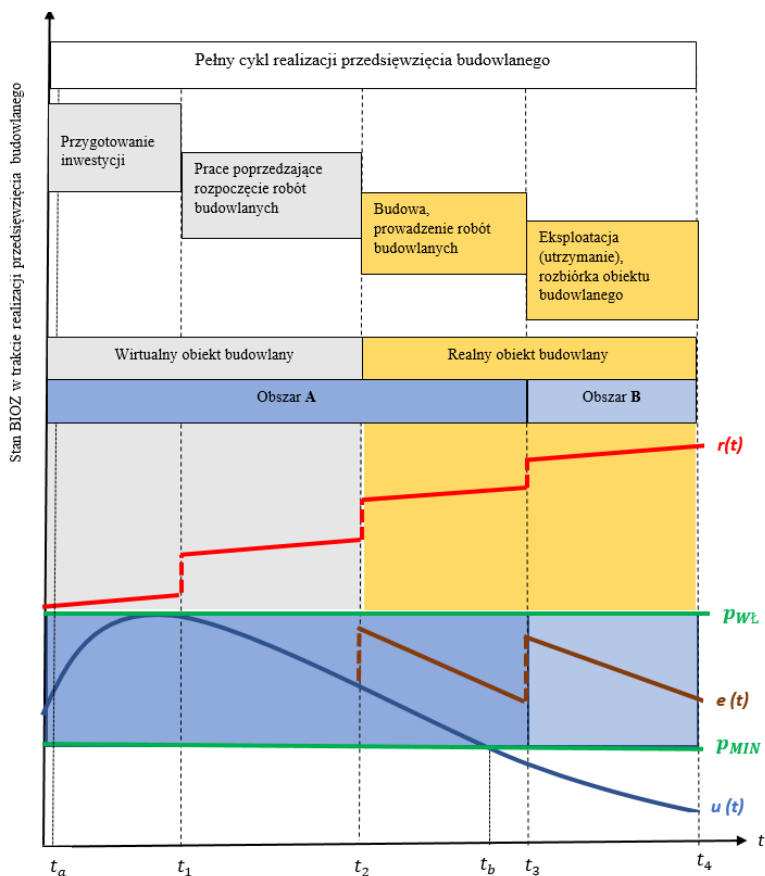
Proces realizacji przedsięwzięcia budowlanego potraktowano jako specyficzną formę organizacji, w której zidentyfikowany stan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w poszczególnych etapach procesu wyznaczyły indywidualnie określone parametry BIOZ:

- w obszarze A:
 - na etapie *PRZYGOTOWANIA INWESTYCJI* przez inwestora w fazach: formułowania, programowania, planowania przedsięwzięcia (wirtualny proces inwestycyjny),
 - na etapie *PRAC POPRZEDZAJĄCYCH ROZPOCZĘCIE ROBÓT* przez inwestora i projektanta w fazach: projektowania, opracowania dokumentacji wykonawczej i wyboru wykonawcy robót budowlanych (wirtualny proces inwestycyjny),

- na etapie *BUDOWY (PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH)* przez inwestora, kierownika budowy (robót) w fazie prowadzenia robót i oddawania obiektu budowlanego do użytku (realny proces inwestycyjny);
- w obszarze B:
 - na etapie *EKSPLLOATACJI* przez właściciela (zarządcę) w fazie utrzymania obiektu budowlanego i jego rozbiórki (realny proces inwestycyjny).

Realizacja przedsięwzięcia budowlanego polega na systematycznym przekształcaniu obiektu wirtualnego w obiekt rzeczywisty i dalszej jego eksploatacji (Kasprowicz 2010).

W trakcie przebiegu procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego (rys. 5.9) parametry BIOZ ulegają zmianie. Wirtualny obiekt budowlany systematycznie przekształca się w obiekt rzeczywisty (Obolewicz 2012g).



Rys. 5.9. Proces realizacji przedsięwzięcia budowlanego

Źródło: (Obolewicz 2016k).

Prosta $p_{WŁ}$ (*platforma BIOZ*) określa stan BIOZ w momencie rozpoczęcia procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Założono, że proces rozpoczęto w sposób zgodny z obowiązującymi normami i wymaganiami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Od momentu rozpoczęcia procesu wymagania stawiane uczestnikom procesu (*platforma BIOZ*) względem poziomu $p_{WŁ}$ wzrastają. Wzrost ten jest wynikiem postępu w realizacji przedsięwzięcia budowlanego, postępu technicznego, gospodarczego i społecznego, jaki następuje w poszczególnych etapach postępowania i w ich otoczeniu, oraz zmian w prawie. Jest on ciągłym, występującym globalnie procesem zmian. Zjawisko to przedstawia funkcja $r(t)$ określająca referencyjny poziom BIOZ (*platforma BIOZ*). Obserwowany wzrost skokowy funkcji $r(t)$ w punktach t_1, t_2, t_3 spowodowany jest zmianą przepisów i uregulowań wewnętrznych i zasad BIOZ lub rozpoczęciem kolejnego etapu procesu, podczas którego obowiązują nowe wymagania.

Zależność tę można zapisać matematycznie:

$$r(t) \geq p_{WŁ}, \text{ dla } t \in [t_1, \infty). \quad (5.1)$$

Wraz z postępowaniem robót zmienia się ilość działań procesowych. Zmienia się także percepcja i zachowania pracowników. Praktycznie poziom BIOZ obniża się. Może to być spowodowane przyczynami ludzkimi, organizacyjnymi i technicznymi, np. większą liczbą uczestników biorących udział w procesie realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Funkcja $u(t)$ opisująca bieżący stan BIOZ (percepcja i zachowania) zmniejsza swoją wartość z upływem czasu t . Prosta p_{MIN} określa minimalny poziom BIOZ w procesie. Funkcja $u(t)$, jak i funkcja $r(t)$ są funkcjami „teoretycznymi”. Faktyczną rzeczywistością funkcją opisującą stan BIOZ jest funkcja $e(t)$ (*kultura BIOZ*). Dokładniej – funkcja $u(t)$ jest „teoretyczna” od chwili t_2 , tj. od czasu początku etapu C (budowa, prowadzenie robót budowlanych).

Funkcja $u(t)$, opisująca bieżący stopień spełnienia wymagań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie, zawarta jest pomiędzy poziomem $p_{WŁ}$, określającym właściwy poziom BIOZ w momencie rozpoczęcia przedsięwzięcia budowlanego, i poziomem minimalnym p_{MIN} .

$$p_{MIN} \leq u(t) \leq p_{WŁ} \quad \text{dla } t \in [t_a, t_b]. \quad (5.2)$$

Proces realizacji przedsięwzięcia budowlanego, w którym nie będą prowadzone działania w zakresie BIOZ, szybko może osiągnąć stan p_{MIN} , stwarzający zagrożenie wypadkiem lub chorobą zawodową, który jest następstwem nieprawidłowego zachowania człowieka na etapie przygotowania lub prowadzenia robót budowlanych. Kiedy poziom BIOZ opisany funkcją $e(t)$ po pewnym okresie czasu t_2, t_3 obniży się, należy podjąć działania w obszarze BIOZ. W wyniku tych działań „obniżanie się” poziomu BIOZ zostało zatrzymane, np. zostały wprowadzone nowe uregulowania dotyczące BIOZ. W miarę postępu w realizacji przedsięwzięcia w czasie t_n ilość wbudowanych elementów w obiekt budowlany zwiększa się,

a tym samym następuje znaczny wzrost wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W celu sprawdzenia, czy w poszczególnych etapach realizacji przedsięwzięcia budowlanego został osiągnięty wymagany poziom BIOZ, użyto narzędzia RADAR. Uzyskana macierz wyników była zbiorem danych określających analizowany proces w wybranym czasie.

Platforma BIOZ RADAR-u stanowiła hipotetyczny stan BIOZ zaprojektowany zgodnie z obowiązującymi normami dla danego przedsięwzięcia budowlanego (Ustawa prawo budowlane 1004), (Kodeks pracy 2017), (Dyrektywa 89/391/EWG w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy 1989), (Rozp. MI z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia 2003) i powszechną praktyką budowlaną (Obolewicz 2011g, l).

Uzyskana w ten sposób macierz wyników posłużyła jako baza wszelkich możliwych analiz teoretycznych. W celu formalnego opisu stanu BIOZ budowy wprowadzono wektor ocen:

$$O = [O_1, O_2, \dots, O_m], \quad (5.3)$$

który spełnia określone warunki: $g_i(O) \geq 0$ ($i = 1, 2, \dots, m$), oraz określono wektor funkcyjny, którego elementy reprezentują funkcję (wartości) stanu BIOZ:

$$f(O) = (f_1(O), f_2(O), \dots, f_m(O)), \quad (5.4)$$

gdzie:

O_i – ocena charakteryzująca i -te wymagania podstawowe,

g_i – funkcja opisująca stan i -tego wymagania podstawowego,

$f_i(O)$ – funkcja określająca (wartości) stan i -tego wymagania podstawowego.

W analizie rozpatrywano tylko te czynniki, które miały istotny wpływ na właściwości danego wymagania podstawowego. Każdy z i -tych elementów systemu (wymagań podstawowych) miał własną strukturę wewnętrzną opisaną przez j -te czynniki (subkryteria). Wartości tych czynników mogą być określone na przykład, na podstawie wiedzy ekspertów. Oznaczono ocenę j -tego czynnika w i -tym wymaganiu podstawowym: $i = 1, 2, \dots; j = 1, 2, \dots, n$. Do oceny stanu rozpatrywanego czynnika BIOZ, w zależności od stwierdzonego stanu istniejącego, przyjęto porządkową dyskretną skalę złożoną z $1 - K$ poziomów. W zestawieniu przyjęto skalę $K = 5$ o następującym znaczeniu: 5 – stan bardzo dobry (teoretyczny, w praktyce nie występuje); 4 – stan dobry; 3 – stan dostateczny; 2 – stan niedostateczny; 1 – stan zły (niedopuszczalny). Przyjęta skala pozwala uwzględnić wpływ czynników trudno mierzalnych.

Ocena stanu BIOZ procesu stanowiła sumę ocen wymagań, jakie są spełniane w trakcie realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Każde z rozpatrywanych i -tych

wymagań stanowiło pewnego rodzaju kryterium oceny. Wartości przyjmowanych kryteriów w analizach wielokryterialnych były niejednakowe i dlatego wymagane było uwzględnienie ich w algorytmie oceny. W tym celu wprowadzono wagi (λ) korygujące wartości odpowiednio do wyrażonych przez eksperta preferencji:

$$\lambda_{ij} \in [0,1] \quad \text{oraz} \quad \sum_{j=1}^n \lambda_{ij} = 1 \quad \text{dla } i = 1, 2, m. \quad (5.5)$$

W analizie zastosowano skalę wag: od 0,1 do 1,0, tzn. 0,1 – *mało ważne*; 1,0 – *bardzo ważne*.

Procedura szczegółowa oceny BIOZ przebiegu procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego była trzy etapowa: w pierwszym etapie oceniano stan BIOZ referencyjnego procesu (*platforma BIOZ*); w drugim – stan BIOZ analizowanego procesu (*kultura BIOZ*); w trzecim – ustalano zakres przyszłych działań BIOZ w procesie.

Pierwszy etap polegał na ustaleniu wymagań BIOZ procesu referencyjnego (platforma BOIZ). Referencyjny proces projektowany był zgodnie z obowiązującymi aktualnie normami i wymaganiami oraz dobrą praktyką w obszarze BIOZ. Stan poszczególnych j -tych czynników i -tych wymagań podstawowych w obszarze BIOZ ustalono na podstawie dokumentacji przedsięwzięcia budowlanego i na przykład przez ekspertów. Projektowane przez ekspertów czynniki nie musiały mieć wartości najwyższych. Stosunek ekspertów do wymagań BIOZ dotyczących maszyn, materiałów i metod prowadzenia prac w procesie nie był jednakowy. W tym celu wprowadzono współczynniki korygujące oraz „ważność” j -tych cech w i -tych wymaganiach podstawowych.

Kolejną czynnością etapu pierwszego było scalenie wszystkich wymagań podstawowych stanu BIOZ procesu. W tym celu przyporządkowano systemowi wektor wag znaczeniowych wszystkich wymagań podstawowych w postaci:

$$W = [W_i], \quad (5.6)$$

gdzie:

W_i – waga i -tego wymagania podst. w całym systemie ($i = 1, 2, 3, \dots, m$).

Etap drugi (kultura BIOZ) rozpoczął się od oceny wymagań podstawowych O_i procesu w obszarze BIOZ. Macierz oceny stanu BIOZ procesu j -tych czynników w i -tych wymaganiach podstawowych miała następującą postać:

$$\Lambda = [\lambda_{ij}], \quad (5.7)$$

gdzie λ_{ij} była wagą j -tego czynnika w rozpatrywanym i -tym wymaganiu podstawowym.

Ocenę poszczególnych wymagań podstawowych O_i systemu otrzymano poprzez mnożenie skalarne wektorów ocen przez wektory wag:

$$O_i = \sum_{j=1}^n O_{ij} \lambda_{ij} = O_{i1} \lambda_{i2} + O_{i2} \lambda_{i2} + \dots + O_{in} \lambda_{in}. \quad (5.8)$$

Ogólną ocenę systemu (stanu BIOZ rozpatrywanego procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego) otrzymano poprzez mnożenie wektora wymagań podstawowych przez wielkości skalarne wektora O_i , otrzymanego w drugiej części:

$$O = \sum_{i=1}^m W_i O_i = W_1 O_1 + W_2 O_2 + \dots + W_m O_m. \quad (5.9)$$

Etap trzeci obejmował porównanie stanu rzeczywistego ze stanem referencyjnym BIOZ oraz podjęcie decyzji o zakresie działań w obszarze BIOZ procesu, wykorzystując następującą zależność:

$$S_u = \frac{\Delta U}{O_R} = \frac{O_R - O_B}{O_R}, \quad (5.10)$$

gdzie:

O_R – referencyjny stan BIOZ (*platforma BIOZ*);

O_B – rzeczywisty stan BIOZ (*kultura BIOZ*);

ΔU – różnica pomiędzy referencyjnym i rzeczywistym stanem BIOZ.

Dopuszczalną wartość S_u dla każdego procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego ustalano oddzielnie na podstawie wiedzy eksperckiej.

Prawidłowa ocena stanu BIOZ ma istotne znaczenie w podejmowaniu decyzji dotyczących BIOZ w trakcie realizacji procesu. Przybliżone, uproszczone metody oceny mogą doprowadzić do zmniejszenia liczby wypadków i chorób zawodowych wśród pracowników budowlanych. Zaproponowana metoda BIOZ polegała na zestawieniu cech rzeczywistego stanu BIOZ z cechami modelu referencyjnego. Tak uzyskana wiedza pozwalała na podejmowanie właściwych decyzji dotyczących BIOZ w trakcie realizacji przedsięwzięcia budowlanego.

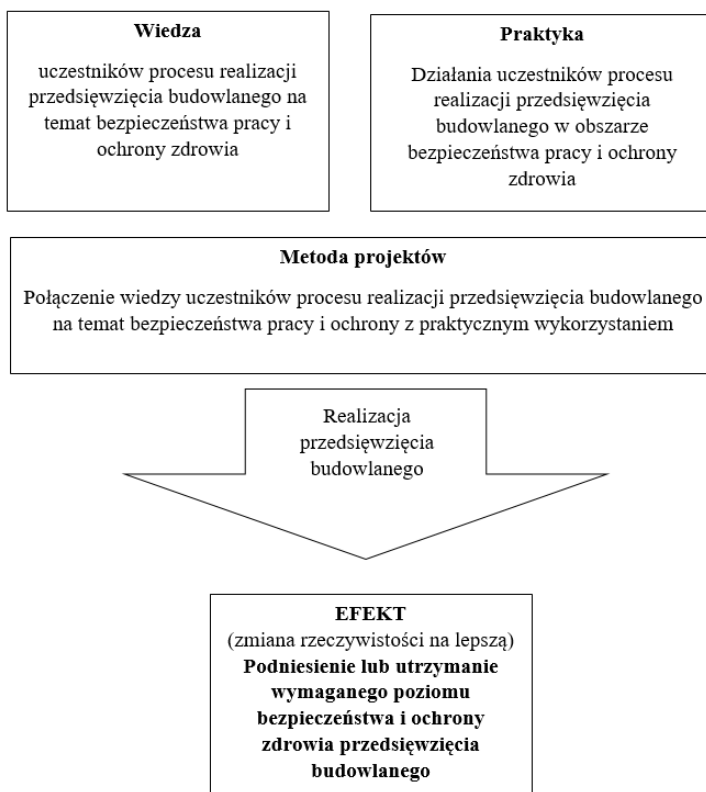
5.4. Zastosowanie metody projektów do podnoszenia lub utrzymania wymaganego poziomu bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia w procesie realizacji przedsięwzięcia budowlanego

Do zaprojektowania działań związanych z utrzymaniem lub podnoszeniem poziomu bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia podczas realizacji przedsięwzięć budowlanych zaproponowano *metodę projektów*. Metoda ta polegała na rozwiązywaniu przez uczestników procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego (inwestora, projektanta, wykonawcy) bieżących zadań związanych z BIOZ w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętności oraz kompetencje (rys. 5.10).

Zaproponowana *metoda projektów* składała się z trzech głównych etapów: przygotowania, realizacji i ewaluacji. W efekcie jej zastosowania podczas realizacji przedsięwzięcia budowlanego wśród uczestników procesu następował rozwój wiedzy, umiejętności oraz kompetencji personalnych dotyczących BIOZ, które powinny być wykorzystane przy utrzymaniu lub podnoszeniu jego poziomu (rys. 5.11).

W zależności od struktury przedsięwzięcia budowlanego można zastosować jeden z kilku sposobów opracowania projektu realizacji obszaru BIOZ przedsięwzięcia budowlanego:

- opracowanie scentralizowane,
- opracowanie zdecentralizowane,
- opracowanie zlecone.



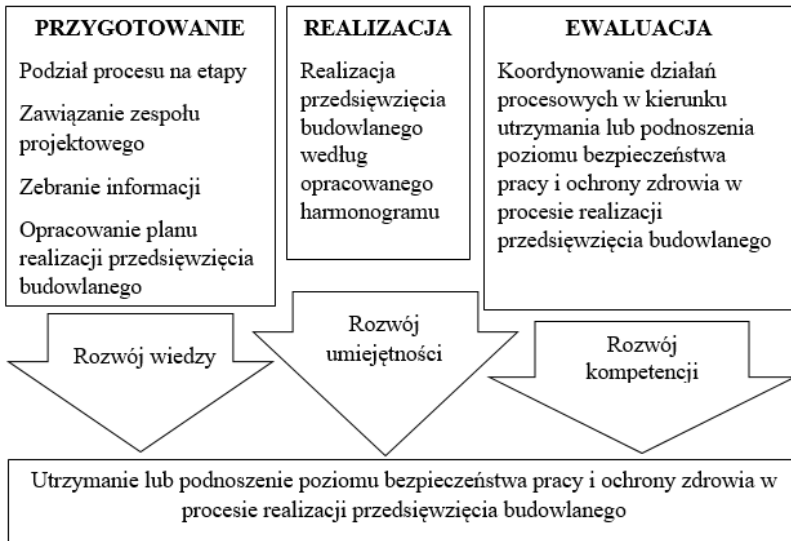
Rys. 5.10. Koncepcja zastosowania *metody projektów* do podnoszenia lub utrzymania wymaganego poziomu BIOZ w procesie realizacji przedsięwzięcia budowlanego

Źródło: opracowanie własne.

W *opracowaniach scentralizowanych* inwestor odpowiada w pełni za podejmowane decyzje w zakresie planowania i kontroli obszaru BIOZ realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Jego zamierzenia i decyzje są konsultowane z pozostałymi uczestnikami procesu.

Opracowania zdecentralizowane są stosowane przy skomplikowanych przedsięwzięciach budowlanych. Opracowanie organizacyjne problematyki BIOZ jest realizowane oddzielnie w poszczególnych etapach przedsięwzięcia budowlanego (przygotowaniu, realizacji i eksploatacji).

Opracowania zlecone realizowane są przy skomplikowanych nietypowych przedsięwzięciach budowlanych. Propozycje organizacyjne projektu obszaru BIOZ opracowywane są bezpośrednio przez jednostki samodzielne. Koordynacja prac projektowych i synteza projektu zapewniana jest przez decydenta (inwestora lub zarządzającego poszczególnym etapem przedsięwzięcia, w którym zlecany projekt powstaje). Zamierzenia projektowe są konsultowane z pozostałymi uczestnikami przedsięwzięcia budowlanego.



Rys. 5.11. Etapy *metody projektów* zastosowanej do utrzymania lub podnoszenia poziomu BIOZ w procesie realizacji przedsięwzięcia budowlanego

Źródło: opracowanie własne.

6. Podsumowanie i wnioski końcowe

6.1. Obecny stan badań bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w budownictwie

Na podstawie analizy literatury przedmiotu sformułowano następujące wnioski dotyczące demoskopii BIOZ w realizacji przedsięwzięć budowlanych.

1. Uformowała się nowa dyscyplina naukowa, *nauki o bezpieczeństwie*, której przedmiotem badań są współczesne systemy bezpieczeństwa w wymiarze militarnym i niemilitarnym oraz ich funkcjonowanie na różnych formach organizacyjnych (Uchwała Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów 2011). Badania w tym zakresie służą tworzeniu teoretycznych podstaw i rozwojowi dziedzin obszaru nauk o bezpieczeństwie, w tym BIOZ. W literaturze zauważa się brak opracowań porządkujących zagadnienia BIOZ, w tym dotyczących budownictwa.

2. Stosowana metodyka badań BIOZ w budownictwie nie jest zadowalająca. Zastosowane mierniki BIOZ są określane na podstawie liczby wypadków oraz liczby poszkodowanych i nie dają pełnego obrazu stanu BIOZ w organizacji pracy. Wskazana jest głębsza analiza tego zagadnienia w obszarze całego cyklu realizacji przedsięwzięcia budowlanego w wymiarze jakościowym.

3. Podejście statyczne do BIOZ jest niewystarczające i wymaga szerszego dynamicznego ujęcia zagadnień występujących w trakcie całego procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego, w szczególności tych, które mają wpływ na poziom BIOZ.

4. Zauważa się brak naukowego podejścia do badań jakościowych problematyki BIOZ uwzględniającej zachowania pracowników wynikające z kultury bezpieczeństwa. Kultura bezpieczeństwa ma duży wpływ na percepcję BIOZ i stosowanie przepisów i zasad bhp podczas wykonywania pracy.

5. Brakuje demoskopii BIOZ przedsięwzięć budowlanych, które tworzyłyby repozytorium BIOZ w poszczególnych etapach procesu realizacji przedsięwzięć budowlanych. Dzięki nim następowałyby zwiększenie powszechności i łatwości dostępu do wyników badań dla wszystkich zainteresowanych, bezpośrednich i po-

średnich uczestników procesu. Struktura repozytorium BIOZ powinna mieć budowę hierarchiczną, odzwierciedlającą etapy i fazy procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Tworzyłyby ją zespoły odpowiedzialne za BIOZ w poszczególnych etapach (fazach) procesu.

6. Brakuje naukowego podejścia do projektowania działań związanych z bieżącym utrzymaniem lub podnoszeniem poziomu BIOZ w trakcie realizacji przedsięwzięć budowlanych lub w poszczególnych etapach procesu.

6.2. Podejście zaproponowane w pracy

W rozprawie dotyczącej demoskopii bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przedsięwzięć budowlanych zaproponowano czterostopniową procedurę postępowania.

W *pierwszym stopniu* dokonano przeglądu literatury na temat podmiotu, obszaru i mierników stanu bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (BIOZ).

Przedmiot pracy, bezpieczeństwo i ochrona zdrowia – BIOZ kształtował, się ewolucyjnie wraz z postępem technicznym. Uporządkowano kierunki badań BIOZ, przypisując je kierunkom rozwoju nauk o organizacji i zarządzaniu, zauważono bowiem zależność pomiędzy BIOZ a zarządzaniem w budownictwie.

Obszarem rozważań opisanych w rozprawie był proces realizacji przedsięwzięcia budowlanego zbudowany na bazie procesu inwestycyjnego. Zaproponowany model procesu składał się z dwóch zasadniczych części: budowlanego i eksploatacyjnego procesu inwestycyjnego. Występujące w modelu czynności procesowe pogrupowano w fazy, zaś etapy i obszary zgodnie z logicznym układem procesu. Określono ich strukturę i przyporządkowano czynności poszczególnym uczestnikom przedsięwzięcia w czterech jego fazach: przygotowaniu i realizacji przedsięwzięcia, eksploatacji obiektu budowlanego oraz likwidacji przedsięwzięcia (rozbiorce obiektu budowlanego). Do oceny BIOZ w pierwszym stopniu procedury postępowania zaproponowano mierniki tradycyjne w postaci wskaźników wypadkowości, częstości i ciężkości wypadków oraz wskaźników ekonomicznych i zintegrowanych, które pozwoliły określić kierunki badań BIOZ dla przedsięwzięć budowlanych. Kierunki te były zbieżne ze strategią rozwoju Polski do 2015 roku, w której zwracało się uwagę na podmiotowość bezpieczeństwa wykorzystywanie osiągnięć nauki i techniki oraz wprowadzanie innowacyjnych technologii organizacji, łączących korzystne efekty środowiskowe, ekonomiczne, społeczne z dbałością o BIOZ, które w dalszej kolejności zmniejszały wpływ zagrożeń na podmioty pracy i środowisko naturalne człowieka.

W **drugim stopniu** zaproponowanej w pracy procedury postępowania przeprowadzono wtórne i pierwotne badania problematyki BIOZ, zwracając uwagę na podmiotowość zagadnień. Badania wtórne bazowały na statystykach ilościowych organizacji rządowych z lat 2005-2016. W ocenie wykorzystano informacje dotyczące wypadków lekkich, średnich, ciężkich i śmiertelnych oraz ogółem w odniesieniu do osób zatrudnionych oraz sytuacji wypadkowych. Zilustrowano udział sektora budowlanego w wypadkach przy pracy oraz wskaźniki częstości wypadków ogółem, śmiertelnych i ciężkich, wyznaczając dla nich linie trendu po wejściu Polski do UE (w latach 2005-2016). Dokonano analizy przyczyn wypadków, lokalizując je w trzech głównych grupach: przyczyn technicznych, organizacyjnych i ludzkich. Najwięcej przyczyn wypadków znajdowało się w obszarze przyczyn ludzkich związanych z zachowaniem się pracownika, co potwierdziło założenie pierwotne dotyczące znaczenia analiz podmiotowych problematyki BIOZ.

Wyniki badań wtórnych wytyczyły kierunki badań pierwotnych. Badania pierwotne przeprowadzono w ramach realizacji następujących przedsięwzięć: projektu BALTIC SEA TRADE UNION NETWORK (2004-2006), pracy badawczej (W/WBIŚ/16.09) realizowanej na wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej oraz Grantu N N 11534703 (2010-2013). Przedmiotem badań była ocena podmiotowa BIOZ wynikająca z zachowań pracowników i ich wpływu na poziom bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

W **trzecim stopniu** procedury, na podstawie wyników badań pierwszego i drugiego stopnia, które potwierdziły założenia postępowania, postawiono diagnozę podmiotową BIOZ dla trzech etapów procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego. Najwięcej uwagi poświęcono etapowi budowy obiektu budowlanego, któremu postawiono diagnozę na trzech poziomach:

- strategicznym, dotyczącym kierownictwa budowy,
- taktycznym, obejmującym średni poziom zarządzania, np. kierowników robót, majstrów, inżynierów budowy,
- operacyjnym, w którym diagnozowaną grupę stanowili robotnicy budowlani.

W **czwartym stopniu** procedury zaprojektowano model teoretyczny do rozpoznania BIOZ. Wydzielono w nim obszar wirtualny i realny (rzeczywisty) obiektu budowlanego. Do badań BIOZ w obszarze realnego obiektu budowlanego zastosowano metodę RADAR. Autorska metoda RADAR opierała się na założeniach metody SM: HS-CP (*Syntethic Method: Health Safety - Culture Platform*), w której założono syntetyczną analizę wszystkich obszarów budowy pod kątem bhp. W metodzie wyróżniono dwie części: platformę BIOZ oraz kulturę BIOZ. Platforma BIOZ potraktowana została jako poziom referencyjny dla danego stanu budowy i dotyczyła przepisów, zasad i założeń bhp wynikających z określonego prawa i wymagań znajdujących się w dokumentacji budowy. Kultura BIOZ była częścią

niewidoczną ukryte w niej przejawy (percepcja, zachowania) – należało zbadać. Uzyskane wyniki przedstawiono w formie macierzy w układzie współrzędnych wyników platformy i kultury BIOZ, uzyskując w ten sposób cztery podstawowe kategorie budowy, którym nadano następujące nazwy: autorytet, niedbałość, ignorancja i zacofanie.

W dalszej kolejności zaprojektowano model matematyczny BIOZ dla analizowanego przedsięwzięcia budowlanego. Procedura pracy z modelem matematycznym była trzy-etapowa: w pierwszym etapie oceniono stan BIOZ referencyjnej budowy (*platforma BIOZ*); w drugim - stan BIOZ danej budowy (*kultura BIOZ*); w trzecim – ustalono zakres przyszłych działań BIOZ na budowie. Różnica pomiędzy poziomem referencyjnym (*platforma BIOZ*) i rzeczywistym (*kultura BIOZ*) była obszarem do podjęcia kolejnych działań.

Do zaprojektowania działań związanych z utrzymaniem lub podnoszeniem poziomu BIOZ podczas przebiegu przedsięwzięcia budowlanego zaproponowano *metodę projektów*. Metoda ta polegała na rozwiązywaniu bieżących problemów w obszarze BIOZ przez uczestników procesu (inwestora, projektanta, wykonawcę, zarządcę).

6.3. Wnioski z badań wtórnych

W badaniach BIOZ ważne są informacje dotyczące sygnałów, oznak, objawów i zdarzeń mających wpływ na bhp po to, aby mieć wpływ na kształtowanie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy w przyszłości. Zagrożeń należy szukać przede wszystkim w nieprawidłowościach i odchyleniach od normalnej organizacji pracy.

Analiza wyników badań wtórnych umożliwiła sporządzenie charakterystyki podmiotowej wypadków w budownictwie.

Po wejściu Polski do UE udział sektora budowlanego w wypadkach przy pracy jest nadal wysoki i utrzymuje się na poziomie 8%. Sytuacja ta wymaga podjęcia działań w tym zakresie. Przy działaniach na rzecz poprawy BIOZ w sektorze budownictwa należy zwrócić uwagę przede wszystkim na pracowników średnich przedsiębiorstw w grupie wiekowej 20-39 lat, o stażu pracy równym 1 rok lub mniejszym.

Główną przyczyną wypadków w budownictwie było nieprawidłowe zachowanie się pracownika, który uczestniczył w zdarzeniach będących odchyleniem od stanu normalnego na skutek poślizgnięcia, potknięcia się lub upadku pod wpływem uderzenia w nieruchomy obiekt lub obiekt w ruchu podczas poruszania się lub operowania przedmiotem pracy, narzędziami ręcznymi i w trakcie transportu ręcz-

nego. Urazem doznawanym przez poszkodowanego były najczęściej rany powierzchniowe, urazy, złamania, przemieszczenia i zwichnięcia kończyn górnych i dolnych oraz głowy.

Precyzyjne określenie przyczyn wypadków dało bazę wyjściową (repozytorium) do ustalenia czynników mających wpływ na BIOZ pracowników budowlanych w wybranym etapie procesu inwestycyjnego. Analiza przyczyn wypadków według klasyfikacji TOL w okresie 10-letnim wykazała, że główne przyczyny powodujące wypadki przy pracy to przyczyny ludzkie i organizacyjne.

6.4. Wnioski z badań pierwotnych

Wnioski z badań pierwotnych sformułowano w odniesieniu do trzech analizowanych przedsięwzięć:

- projektu *Baltic Sea Trade Union Network on Health and Safety* (2004-2006),
- pracy badawczej W/WBIŚ/16/09 nt. *Modelowanie bezpieczeństwa i ochrony pacy w budownictwie*,
- projektu N N115 34703 nt. *Identyfikacja stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w polskich przedsiębiorstwach budowlanych po wejściu do UE i zaprojektowanie modelu zarządzania BIOZ spełniającego europejskie kryteria jakościowe, ochrony środowiska, ergonomii i ochrony pracy* (2010-2013).

Badania pierwotne w ramach międzynarodowego projektu *Baltic Sea Trade Union Network on Health and Safety* (2004-2006) wykazały duże zróżnicowanie wiedzy dotyczącej zachowań pracowników w obszarze BIOZ w budownictwie w kontekście ekonomicznym, kulturowym i organizacyjnym. We wszystkich krajach biorących udział w projekcie (Litwa, Łotwa, Estonia i Polska) zwracało się uwagę na aspekt podmiotowy BIOZ i na szczególne znaczenie dialogu społecznego w obszarze bhp.

W pracy badawczej W/WBIŚ/16/09 nt. *Modelowanie bezpieczeństwa i ochrony pacy w budownictwie* zaproponowano model zbudowany na bazie Modelu Dojrzałości EFQM. Model eksponował podmiotowość BIOZ w dwóch kategoriach: potencjału i wyników.

W podsumowaniu wyników pracy badawczej stwierdzono, że wdrażając powyższe działania do praktyki, należy tworzyć nowe podejście podmiotowe do problematyki BIOZ w środowisku pracy. Wynik pracy własnej uzasadnił słuszność zastosowania takiego rozwiązania. Podejście podmiotowe nie ogranicza bowiem wymagań minimalnych, lecz mobilizuje do poszukiwania nowych rozwiązań, uwzględniających zachowania pracowników w nieznanach sytuacjach. Poszukiwanie nowych rozwiązań umożliwia porównywanie poszczególnych systemów między sobą. Biorąc pod uwagę porównywalność podmiotową BIOZ, należy pre-

ferować podejście systemowe, oceniając jakość tego systemu. Są dwa aspekty tej porównywalności. Jeden z nich to kierunek na zbliżenie podmiotowe, a drugi to podkreślenie, że występujące ogromne zróżnicowanie obiektów budowlanych musi pozostać, uwzględnia bowiem ono specyfikę realizacji każdego przedsięwzięcia budowlanego, które za każdym razem jest inne.

W ramach projektu N N115 34703 nt. *Identyfikacja stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w polskich przedsiębiorstwach budowlanych po wejściu do UE i zaprojektowanie modelu zarządzania BIOZ spełniającego europejskie kryteria jakościowe, ochrony środowiska, ergonomii i ochrony pracy* (2010-2013) kontynuowano problematykę badań podmiotowości BIOZ w budownictwie na poziomie krajowym. Przedmiotem badań była ocena BIOZ poprzez określenie wpływu zachowań pracowników budowlanych na bezpieczeństwo pracy i ochronę zdrowia. Celem badawczym była identyfikacja bezpieczeństwa i higieny pracy na placach budów w Polsce dla potrzeb diagnostyki stanu BIOZ w realizacji przedsięwzięć budowlanych.

W podsumowaniu wyników badań pierwotnych potwierdzono znaczenie podmiotowości BIOZ w procesie inwestycyjnym w budownictwie oraz wpływ zachowań pracowników na bezpieczeństwo pracy w etapie procesu budowlanego. Percepcja BIOZ wszystkich uczestników procesu i zachowania pracowników budowy: kierownictwa kontraktu, projektu, budowy (poziom taktyczny) i robotników budowlanych (poziom operacyjny) są uwarunkowane znajomością aktualnych przepisów i zasad dotyczących bezpieczeństwa pracy w budownictwie.

6.5. Wnioski dotyczące działań profilaktycznych

Profilaktyka dotycząca BIOZ w budownictwie polega na zapobieganiu zagrożeniom. Biorąc pod uwagę, że główne przyczyny wypadków to przyczyny ludzkie i organizacyjne, należy profilaktykę ukierunkować na człowieka i jego aktywność w budowlanym środowisku pracy, w którym zagrożenia powinny być ograniczone do minimum. Należy pamiętać, że w przypadku zagrożenia człowiek jako podmiot pracy występuje w podwójnej roli – raz jako decydent, a drugi raz jako wykonawca i poszkodowany. Przy czym decyzje, postępowanie i zachowania człowieka w sytuacjach zagrożenia nie zawsze są przewidywalne. W każdym przypadku postawa człowieka wobec zagrożenia wynika z jego kultury, mającej wyraz w zachowaniach i nastawieniu do problematyki BIOZ.

W działaniach profilaktycznych należy uwzględniać uregulowania i zasady dotyczące bhp oraz kulturę bezpieczeństwa, wykorzystując osiągnięcia innych dyscyplin naukowych.

BIOZ w budownictwie zależy od czynników wynikających z obowiązujących przepisów prawa pracy, technicznych, technologicznych i organizacyjnych warunków realizacji przedsięwzięć budowlanych, umiejętności dostosowania warunków środowiska pracy do możliwości człowieka oraz percepcji, zachowań i nastawienia pracowników do bezpieczeństwa pracy. Problematykę BIOZ należy analizować w kontekście całego procesu realizacji przedsięwzięcia budowlanego, bowiem każdy jego etap ma wpływ na bezpieczny przebieg całości zadania.

Literatura

- Abdelhamid T.S., Everett J.G (2000), Identifying root causes of construction accidents, *Journal of Construction Engineering and Management*, s. 52-60
- Abudayyeh O., Federicks T., Palmquist M., Torres H. (2003), Analysis of occupational Injuries and Fatalities in Electrical Contracting Industry, *Journal of Construction Engineering and management*, ASCE March-April/ 2003, s. 152-158
- Adamiecki K. (1938), O istocie naukowej organizacji, *Koło Naukowe Organizacji Studentów Politechniki Warszawskiej*, Warszawa, s. 351
- Adamski I. (1997), *Podstawy edukacji*, Wyd. Impuls, Kraków, s. 12
- Aggarwal R., Rezaee Z. (1996), Total quality management for bridging the expectations gap in system development, *International Journal of Project Management* 2/14, s. 115-120
- Alekseenko A., Duliban M., Lazar K. (2009), *Dermoskopia w praktyce*, *Medycyna Rodzinna* 3/2009, s. 61-67
- Alidi A. S. (1996), Use of the analytic hierarchy process to measure the initial viability of industrial projects, *International Journal of Project Management* 14(4), s. 205-208
- Alinaitwe H.M., Mwakali J.A., Hansson B. (2009), Organizational effectiveness of Ugandan building firms as viewed by craftsmen, *Journal of Civil Engineering and Management* 15(3), s. 281-288
- Apanavičiene R. and Liaudanskiene R. (2008), Health protection and safety management in Lithuanian construction industry. 7th International Symposium Economy & Business, s. 13-18
- Arboleda C., Abraham D. (2004), Fatalities in Trenching Operations – Analysis Using Models of Accident Causation, *Journal of Construction and management*, ASCE March-April/2004, s. 273-280
- Babichenko J.S., Babichenko S.I. (2008), Analysis and modelling of work-related stress determinants in cross-cultural context. *Transformations in Business & Economics* no 7, 3/15, s. 97-106
- Barling J., Loughlin C., Kelloway E.K. (2002), Development and test of a model linking safety – specific transformational leadership and occupational safety, *Journal of Applied Psychology* vol. 87, s. 488-496
- Baron-Puda M. (2009), Określanie kosztów pracy na przykładzie przedsiębiorstwa produkcyjnego, *Zarządzanie Przedsiębiorstwem*, Polskie Towarzystwo Zarządzania Produkcją 2009, 1: 2-12

- Bartusik K. (2008), System zarządzania BHP jako narzędzie doskonalenia organizacji przedsiębiorstwa, Kraków: Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie. Zeszyty Naukowe 2008; 782: s. 117-131
- Baryłka A., Baryłka J. (2016), Eksploatacja obiektów budowlanych. Poradnik dla właścicieli i zarządców nieruchomości, s. 654
- Baryłka A. (2018a), Poradnik rzeczoznawcy budowlanego. Tom I – Problemy techniczno-prawne diagnostyki obiektów budowlanych, s. 658
- Baryłka A. (2018b), Okresowe kontrole obiektów budowlanych w procesie eksploatacji, s. 628
- Basta M., Cendrowska A., Kapczyńska L., Marciniak G., Rupniewska E., Strzelecka H. i wsp. (2008), Zasady metodyczne statystyki rynku pracy i wynagrodzeń, Warszawa, GUS
- Basu R. (2004), *Implementing quality: a practical guide to tools and techniques: enabling the power of operational excellence*: Cengage Learning EMEA
- Bednarski A. (1998), Zarys teorii organizacji i zarządzania, TNOiK, Toruń, s. 471
- Bednarski A., Szlendak J. (1997), Wprowadzenie do teorii organizacji i zarządzania, Toruńska Szkoła Zarządzania, Toruń, s. 288
- Biała księga procesów inwestycyjnych na polskich drogach i liniach kolejowych (2006), Magazyn Autostrad 6, s. 70-73
- Biliński T. (2010), Struktura i uwarunkowania współczesnego procesu inwestycyjno-budowlanego, Przegląd Budowlany nr 11/2010, s. 46
- Błachut K., Nikitiuk H., Nowak B., Rybka J., Tiukało A. (2007), Przedsięwzięcie budowlane. Poradnik inwestora, Grupa Wydawnicza Marciszewski, Wrocław, s. 11
- Bojanowski R. (2006), Europejska statystyka wypadków przy pracy, Bezpieczeństwo Pracy 7-8/2006, s. 12-15
- Botti-Salitsky Rosemary (2017), Programming and Research, wyd. Bloomsbury Professional Ltd., ABE – IPS Books on line Journals
- Bottomley R. (1997), Research into health and safety in the papier's industry, Health and Safety Laboratory IR/RAS/98/2, Buxton
- Brenner L. (1975), Accident Investigations – multilinear evens sequencing methods, Journal of Safety Research no 7/1975
- Brounstein M. (2001), Communication effectively for dummies, Wiley Publishing, New York
- Carter G., Smith S.D. (2006), Safety Hazard Identification on Construction Projects Journal of Construction Engineering and Management, February 2006, s. 197-205
- Cheng V. (2017), Building Sustainability in East Asia, wyd. Blackwell Science, ABE – IPS books online journals
- Chen-Yu Chang (2013), A critical analysis of recent advances in the techniques for the evaluation of renewable Energy projects, International Journal of Project Management no 31/2013, s. 1057-1067

- Cheyne A., Cox S., Oliver A., Tomas J.M. (1998), Modelling safety climate in the prediction of levels of safety activity, *Work & Stress* vol. 12, no. 3
- Chua D. K. H., Goh Y. M., (2004), Incident Causation Model of Improving Feedback of Safety Knowledge, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE July-August/2004, s. 542-551
- CIOP, PIB (2015a), Wytyczne do oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy z wykorzystaniem wskaźników wynikowych i wiodących, Warszawa: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
- CIOP-PIB, (2015b), Ekonomiczne aspekty bhp. Warszawa: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy; <http://www.ciop.pl/18148.html> (dostęp: 2015.01.14)
- CIOP-PIB (2015c), Wytyczne do oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy z wykorzystaniem wskaźników wynikowych i wiodących. Warszawa: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
- CIOP-PIB (2015d), Zarządzanie strategiczne BHP – Mierniki. Warszawa: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
- Czaputowicz J. (1998), System czy nieład? Bezpieczeństwo europejskie u progu XXI wieku, WNPWN, CSM
- Czermiński A., Czerska M., Nogalski B., Rutka R. (1994), Organizacja i zarządzanie. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, wyd. I, Gdańsk, s. 184
- Dąbrowski A. (2013a), Wybrane problemy BHP w małych firmach budowlanych, *Bezpieczeństwo Pracy* nr 7/2013, Warszawa
- Dąbrowski A. (2013b), Propozycje poprawy bezpieczeństwa pracy w małych firmach budowlanych, *Bezpieczeństwo Pracy* 12/2013 r., s. 9-13
- Dąbrowski A., Zamojski A. (2011), Wypadkowość w małych firmach budowlanych, *Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka* 11/482, s. 6-9
- Dane ZUS (2016), Zestawienie na podstawie danych ZUS o liczbie aktywnych płatników opłacających składki na ubezpieczenie społeczne oraz fundusz pracy – stan na 31.12.2016 r.
- Diaz R.J., Cabrera D.D. (1997), Safety climate and attitude as evaluation measures of organizational safety, *Accident Analysis and Prevention* 29/5/1997, s. 643-650
- Dołęgowski B., Janczała S. (2008), Praktyczny poradnik dla służb bhp, ODDK Gdańsk
- Downarowicz O., Krause J., Sikorski M., Stachowski W. (2000), Zastosowanie metody AHP do oceny i sterowania poziomem bezpieczeństwa złożonego obiektu technicznego, w: O. Downarowicz (red.), *Wybrane metody ergonomii i nauki o eksploatacji*. Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, s. 7-42
- Dudka G. (2005), Rejestrowanie zdarzeń potencjalnie wypadkowych. *Bezpieczeństwo Pracy* 2005; 3: 12-15

- Duijm N.J., Fievez C., Gerbec M., Hauptmanns U., Konstandinidou M. (2008), Management of health, safety and environment in process industry, *Safety Science* 46/6, s. 908-920
- Dunn S. (2017), *An Introduction to Statistical Analysis in Research*, Wyd. John Wiley & Sons, ABE – IPS books online journals
- Dyck D., Roithmayr T. (2004), Great Safety Performance: an improvement process using leading indicators. *AAOHN journal: official journal of the American Association of Occupational Health Nurses* 2004
- Dyrektorywa 89/391/EWG w sprawie wprowadzenia środków w celu poprawy bezpieczeństwa i zdrowia pracowników w miejscu pracy z dnia 12.06.1989 r.
- Dyrektorywa Parlamentu i Rady 2001/42/WE z dnia 27 czerwca 2001r. w sprawie oceny skutków niektórych planów i programów dla środowiska
- Dyrektorywa Rady 85/337/EWG z dnia 27 czerwca 1985 r. w sprawie oceny skutków niektórych publicznych i prywatnych przedsięwzięć dla środowiska, nowelizacja dyrektywy 2009/31/WE z dnia 23.04.2009 r.
- Dyrektorywa Rady UE 92/57/EWG, Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (2003)
- Dytczak M. (2010), *Wybrane metody rozwiązywania wielokryterialnych problemów decyzyjnych w budownictwie*, Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole
- Dytczak M., Ginda G., Wojtkiewicz T. (2011), Analiza związków przyczynowo-skutkowych w awarii konstrukcji przy użyciu metody DEMATEL. Application of DEMATEL for identification of cause-effect relations in the case of failure analysis, t. 2, [w:] XXV Konferencja Naukowo-Techniczna Awary Budowlane 2011: zapobieganie, diagnostyka, naprawy, rekonstrukcje, Szczecin - Międzyzdroje 24-27.05, 2011, Wydawnictwo Uczelniane Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego, Szczecin, s. 419-426
- Dytczak M., Ginda G. (2014a), Activity sequence influence on construction schedule effects while including adverse weather conditions, w: *Teoretyczne podstawy budownictwa, t. 5: Badania doświadczalne i awary konstrukcji budowlanych*, pod red. nauk. M. Gajewskiego, S. Jemiolo, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej (Monografie Wydziału Inżynierii Lądowej), s. 129-140
- Dytczak M., Ginda G. (2014b), Przetarg jako system „szary” – wspomaganie doboru ekspertów do oceny ofert (A tender as a grey system – supporting selection of experts for evaluating bids), *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu*, nr 7: Metody ilościowe, s. 73-90
- Dytczak M., Ginda G. (2014c), Wielokryterialna ocena systemów komunikacji dla aglomeracji miejskiej z użyciem metody DEMATEL (DEMATEL-based multi-criteria evaluation of public transportation system alternatives for an

- urban agglomeration), *Logistyka* 2014 nr 6, dod.: DVD nr 3 *Logistyka – nauka: artykuły recenzowane*, s. 3431-3437
- Dytczak M., Ginda G. (2014d), Współczesne zagadnienia badawcze w agrologistyce (The contemporary research problems in agri-logistics), *Logistyka* 2014 nr 3, dod.: CD nr 1 *Logistyka – nauka: artykuły recenzowane*, s. 1524-1533
- Dytczak M., Ginda G. (2014e), Zagadnienia badawcze łańcucha dostaw w budownictwie (The research problems in construction supply chains), *Logistyka* 2014 nr 3, dod.: CD nr 1 *Logistyka – nauka: artykuły recenzowane*, s. 1544-1551
- Dytczak M., Ginda G. (2014f), Zastosowania metody DEMATEL w transporcie (Application of DEMATEL in transportation), *Logistyka* 2014 nr 6, dod.: CD nr 3 *Logistyka – nauka: artykuły recenzowane*, s. 3415-3422
- Dytczak M., Ginda G. (2015a), Miejsce metody DEMATEL w rozwiązywaniu złożonych zadań decyzyjnych (DEMATEL in resolving complex decision tasks), *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu* 2015 vol. 15, no. 5 *Zastosowanie metod ilościowych w ekonomii, finansach i zarządzaniu*, s. 631-644
- Dytczak M., Ginda G. (2015b), Modelling a decision map and Bayesian network by means of DEMATEL (Modelowanie map decyzji i sieci Bayesa przy wykorzystaniu metody DEMATEL), w: *Zarządzanie przedsiębiorstwem: teoria i praktyka* 2015, pod red. nauk. M. Karkuli, Kraków: Wydawnictwa AGH, s. 11-20
- Dytczak M., Ginda G. (2015c), Usprawnianie identyfikacji priorytetowych potrzeb związanych z utrzymaniem systemu transportowego przy użyciu metody DEMATEL (Using DEMATEL for improving the identification of priority transportation system maintenance needs), *Technika Transportu Szynowego* 22 nr 12, dod.: CD, s. 1867-1869
- Dytczak M., Ginda G., Jastrzębek B. (2016), Usprawnianie podejmowania decyzji w budownictwie dzięki zróżnicowaniu sposobów wykorzystywania porównywania parami (Enhancing decision support in civil engineering by means of the diversified ways of pair-wise comparison application), *Materiały Budowlane: technologie, rynek, wykonawstwo* 6/2016, s. 94-96
- Dytczak M., Ginda G. (2016), DEMATEL – based ranking approaches (Procedury rangowania w metodzie DEMATEL), *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu* 2016 vol. 16, no. 3: *Applicability of quantitative methods to economics, finance, and management*, s. 191-202
- Dytczak M., Ginda G. (2017a), Production engineering tools for civil engineering practice – the case of FMEA (Narzędzia inżynierii produkcji w budownictwie – przypadek FMEA), *Czasopismo Techniczne - Technical Transactions* 2017 vol. 10, s. 85-92
- Dytczak M., Ginda G. (2017b), Production engineering tools for civil engineering practice – the case of QFD (Narzędzia inżynierii produkcji w budownictwie –

- przypadek QFD), *Czasopismo Techniczne – Technical Transactions* 2017 vol. 10, s. 79-84
- Dzierżewicz Z., Dylewski J. (2011), *Materiały szkoleniowe „Proces budowlany w świetle ustawy Prawo budowlane”*, Regionalny Program Operacyjny Województwa Lubelskiego na lata 2007-2013, „Twój pomysł, europejskie pieniądze”, Wyd. Grupa APEXnet, Lublin
- Edwards D., Nicholas J. (2002), *The state of health and safety in the UK construction industry with a focus on plant operators*, *Structural Survey* 20(2), 78-87
- Ejdys J. (2010), *Kształtowanie kultury bezpieczeństwa i higieny pracy w organizacji*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok
- Ejdys J., Lulewicz A., Obolewicz J. (2008), *Zarządzanie bezpieczeństwem w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok, s. 287
- Emerson H. (1926), *Dwanaście zasad wydajności*. Instytut Naukowej Organizacji, Warszawa
- Enshassi A., Mohamed S., Mustafa Z.A., Mayer P.E. (2009), *Factors affecting the performance of construction projects in the Gaza strip*, *Journal of Civil Engineering and Management* 15/3, s. 269-280
- Erling S Andersen, Kristofer V Grude, Terry Gibbons (1995), *Goal Directed Project Management*, s. 244
- Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (2003), Bilbao
- Europejska Komisja dział 4 (2011), *Niewiążący podręcznik dobrych praktyk na potrzeby zrozumienia i wdrożenia dyrektywy 92/57/EWG „budowy”*, Luksemburg – Unia Europejska
- Fang i in. (2004), *Safety Management in China*, *Journal of Constuction Engineering and Management*, ASCE, May-June 2004, 42-432
- Feldbrugge F.H.J., Classen T.A.C.A., Koomen C.J., Melis J.H.A. (1981), *Nauka o systemach*, w: *Projektowanie i systemy – zagadnienia metodologiczne*, t. II pod red. W. Gasparskiego i D. Miller, PAN Komitet Naukoznawstwa, Wyd. Polskiej Akademii Nauk, Warszawa
- Filipkowski S. (1975), *Powstawanie wypadków przy pracy i zasady profilaktyki*, wyd. IWZZ, Warszawa
- Flin R., Mearns P., O'Connor P., Bryden R. (2000), *Measuring Safety Climate: identifying the common teatures*, *Safety Science* vol. 34 no. 1-3
- Ford H. (1925), *Moje życie i dzieło*. Biblioteka Polska, Warszawa
- Gajdzik B. (2012), *Błędy prowokujące wypadki w pracy w przedsiębiorstwie produkcyjnym, analiza case study*, *Journal of Ecology and Health* 2013, 2: 87-90
- Gałuższa M., Werner K., Śmiłowski M. (2010), *Wymagania i ocena stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładzie*, *Poradnik* wyd. VI, Tarbonus, Kraków-Tarnobrzeg
- Garber R. (2017), *Workflows*, wyd. John Wiley & Sons, ABE – IPS books online journals

- Gasparski W. (1988), *Projektoznawstwo. Elementy wiedzy o projektowaniu*; Wyd. WNT; Warszawa
- Gasparski W., Miller D. (1981), *Projektowanie i systemy, Zagadnienia metodologiczne, t. III*, wyd. PAN Komitet Naukoznawstwa, Warszawa
- Geller E.S. (1996), *The psychology of safety*, Chlinton Book Company, Radmor, Pennsylvania
- Gherardi S., Niccolini D. (2000), *The organizational learning at safety in communities of practice*, *Journal of Management Inquiry* vol. 9 no.1
- Gilkey D. P., del Puerto C. L., Keefe T., Bigelow P., Herron R., Rosecrance J., and Chen P. (2011), *Comparative analysis of safety culture perceptions among homesafe managers and workers in residential construction*, *Journal of Construction Engineering and Management* 138(9), 1044-1052
- Ginda G. (2015), *Metody porównywania parami w budownictwie i dziedzinach pokrewnych, DWE*, Wrocław
- Ginda G., Maślak M. (2012a), *Ekspertycka analiza relacji pomiędzy różnorodnymi ryzykami w kontekście wymagań zrównoważonego budownictwa*, *Czasopismo Techniczne = Technical Transactions* 109 (z. 21): 51-74
- Ginda G., Maślak M. (2012b), *Multi-dimensional risk interdependence analysis for buildings and building users*, in: A. Der Kiureghian, A. Hajian (Eds.), *Reliability and optimization of structural systems: proceedings of the sixteenth working conference of the international federation of information processing (IFIP) WG7.5 on reliability and optimization of structural systems*, Yerevan, Armenia, 24-27 June 2012, American University of Armenia, Yerevan, s. 119-126
- Ginda G., Maślak M. (2015), *Wybrane metody analizy eksperckiej w wielokryterialnej ocenie parametrów determinujących bezpieczeństwo w pożarze*, *Politechnika Krakowska*, Kraków
- Giretti A., Carbonari A., Naticchia B. and De Grassi M. (2009), *Design and first development of an automated real-time safety management system for construction sites*. *Journal of Civil Engineering and Management* 15(4), s. 325-336
- Giretti A., Carbonari A., Naticchia B., De Grassi M. (2008), *Advanced real-time safety management system for construction sites*. *25th International Symposium on Automation and Robotics in Construction, ISARC*, s. 300-305
- Glendon A. I., Stanton N.A. (2000), *Perspectives of safety culture*, *Safety Science* vol. 34 no 1-3
- Global Strategy on Occupational Safety and Health (2004)*, International Labour Organization, Geneva
- Gołaszewski J., Stolarczyk D. (2011), *Zakres obowiązków uczestników procesu inwestycyjno-budowlanego na przykładzie Hiszpanii i Polski*, *Budownictwo i Inżynieria* nr 2/2011, s. 487
- Goszczyńska M. (1997), *Człowiek wobec zagrożeń. Psychospołeczne uwarunkowania oceny i akceptacji ryzyka*, wyd. Żak, Warszawa

- Górny A., Trzeciak A. (2007), Zastosowanie oceny ryzyka zawodowego w doskonaleniu środowiska pracy na przykładzie stanowiska obsługi technicznej samolotu bojowego Su-22M4, Poznań: Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie 2007, s. 87-103
- Górska E. (2004), Modelowanie środowiska pracy w przedsiębiorstwie, Prace Naukowe: Organizacja i zarządzanie przemysłem z. 17, Wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
- Griffin R. W. (2006), Podstawy zarządzania organizacjami, PWN, Warszawa
- Griffin R. W., Neal A. (2000), Perceptions of safety at work: a framework for linking safety climate to safety performance, knowledge, and motivation. *Journal of Occupational Health Psychology* 5(3), s. 347
- Grote G., Kunzler C. (2000), Diagnosis of Safety Culture in Safety Management Audits, *Safety Science* vol. 34 no.1-3
- Grzywiński J. (2015), Proces inwestycyjny zgodnie z polskim prawem budowlanym, Wyd. Komosa F., Aleksandrowicz
- Guidance on Safety Performance Indicators – Guidance for Industry Public Authorities and Communities for Developing SPI Programmes Related to Chemical Accident Prevention, (2003), Preparedness and Response vol. 2, OECD Environment Health and Safety Publications, Paris
- Guldenmund F. (2000), The nature of safety culture: a review of theory and research, *Safety Science* 2000 vol. 34, no. 1-3
- Gutenbaum J. (2003), Modelowanie matematyczne systemów, Polska Akademia Nauk, Instytut Badań Systemowych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa
- Haidar L.A., Talib A., (2013), Adaptive Reuse in the Traditional Neighbourhood of the Old City Sana'a – Yemen, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* no. 105 /2013), s. 811-822
- Hale A.R., Hale M. (1971), A review of industrial accident research. Her majestys safety office, London
- Hallowell M.R. and Gambatese J.A. (2009), Construction safety risk mitigation. *Journal of Construction Engineering and Management-ASCE* 135/12, s. 1316-1323
- Halpin Lee S., Halpin D. W. (2003), Predictive Tool for Estimating Accident Risk, *Journal of Construction Engineering and management, ASCE* July-August 2003, s. 431-436
- Hamrol A. (2007), Zarządzanie jakością z przykładami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 27
- Haras-Ringdahl L. (1993), Safety analysis. Principles and Practice in occupational safety, Elsevier
- Helen Lingard (2013), Occupational health and safety in the construction industry, *Construction Management and Economics* 5/1/2013, s. 505-514

- Hempel L., Kreft J. (2009), Metodyka zbierania danych do oceny bezpieczeństwa na statkach morskich, *Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni*, s. 43-50
- Hensel P. (2011), *Diagnoza organizacji*, wyd. Helion, Gliwice 2011
- Hernaus T., Skerlavaj M. and Dimovski V. (2008), Relationship between organisational learning and organisational performance. The case of Croatia. *Transformations in Business & Economics* 7/2/14), s. 32-48
- Hinze J., Davenport J., Giang G. (2006), Analisis of construction worker, Injuries that do not result in lost time, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, s. 321-326
- Hinze J., Gambatese J. (2003), Factors That Influence Safety Performance of Specialty Contractors, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, March-April 2003, s. 159-164
- Hinze J., Godfrey R., Sullivan J. (2013), Integration of Construction Worker Safety and Health in Assessment of Sustainable Construction, *Journal of Construction Engineering and Management* ASCE June 2013, s. 594-600
- Hinze J., Huang X., Terry L. (2005), The Nature of Struck-by Accidents, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, s. 262-268
- Hinze J. and Wiegand F. (1992), Role of designers in construction worker safety. *Journal of Construction Engineering and Management* 118(4), s. 677-684
- Hoła B. (1999a), Wybrane aspekty bezpieczeństwa pracy w robotach budowlanych remontowo-modernizacyjnych, *Przegląd Budowlany* nr 6/1999, s. 19-22
- Hoła B. (1999b), Wybrane aspekty bezpieczeństwa pracy w robotach budowlanych remontowo-modernizacyjnych, *Przegląd Budowlany* nr 6/1999, s. 19-22
- Hoła B. (2001), Accident situation In Polish Construction Industry, *International Conference on Developments In Building Technology, Conference proceedings*, Bratislava, Slovenska Technicka Univerzita, s. 31-35
- Hoła B. (2003), Analiza sytuacji wypadkowej w polskim budownictwie, *Przegląd Budowlany* 10/2003, s. 45-48
- Hoła B. (2004), Analisis of accidents situation in polish construction industry in perid proceding accesion to the European Union, *Journal of Civil Engineering and Management* vol. X, Supplement 2, s. 107-113
- Hoła B. (2007a), Kultura bezpieczeństwa w budownictwie, *Przegląd Budowlany* 11/2007, s. 55-62
- Hoła B. (2007b), Przyczyny wypadków a liczba wypadków przy pracy w budownictwie. *Problemy naukowo-badawcze budownictwa*, w: *Materiały, technologie i organizacja w budownictwie*, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok, s. 233-240
- Hoła B. (2008), Modelowanie jakościowe i ilościowe wypadkowości w budownictwie. *Prace Naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej* 2008; 38: 161-161

- Hoła B. (2009), Methodology of estimation of accident situation in building industry. *Archives of Civil and Mechanical Engineering* 9/1, s. 29-46
- Hoła B. (2016), *Bezpieczeństwo pracy w procesach budowlanych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław
- Hoła B., Sawicki M. (2005), *Bezpieczeństwo pracy przy robotach remontowych balkonów i loggii*, *Materiały Budowlane* nr 5/2005
- Hoła B., Mrozowicz L. (2003), *Modelowanie procesów budowlanych o charakterze losowym*, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław
- Hsiao H., Simeonov P. (2007), Preventing falls from roofs, a critical review, *Ergonomics* 5/2001, s. 537-561
- Hua D.K.H., Goh Y.M. (2004), Incident Causation Model for Improving Feedback of Safety knowledge, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE July-August 2004, s. 542-551
- Huang X., Hinze J. (2003), Analysis of Construction Worker Fall Accidents, *Journal of Construction Engineering and Management* May-June 2003, s. 262-271
- Huang X., Hinze J. (2006), Owners Role in Construction Safety, Guidance Model, *Journal of Construction Engineering and Management* ASCE February 2006, s. 174-181
- Idoro G.I. (2008), Health and safety management efforts as correlates of performance in the Nigerian construction industry, *Journal of Civil Engineering and Management* 14/4, s. 277-285
- Irizarry J., Simonsen K.L., Abraham D.M. (2005), Effect of Society and Environmental Variables on Task Durations in Steel Erection, *Engineering and Management*, ASCE, December 2005, s. 1310-1319
- Izatul Laili Jabar, Faridah Ismail, Nur Maridhiyah Aziz, Nurul Afida Isnaini Janipha (2013), Contraction Manager's Competency in Managing the Construction proceses of IBS Projects, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 105/2013, s. 85-93
- Jacewicz A. R. (2006), *Inwestycje budowlane celu publicznego. Zasady dobrego przygotowania inwestycji, pozwalającego na staranie się o dofinansowanie z funduszy Unii Europejskiej, cz.1-7, WACETOB 3-10*
- Jaeger A., Matyas K., and Sihm W. (2014), Development of an assessment framework for operations excellence (OsE), based on the paradigm change in operational excellence (OE). *Procedia CIRP* 17, 487-492
- Jak w prosty sposób oceniać funkcjonowanie przedsiębiorstwa w obszarze bhp? (2015), *Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa*
- Jarosz E., Wysocka A. (2015), *Diagnoza psychopedagogiczna – podstawowe problemy i rozwiązania*, Wydawnictwo Akademickie „Zak”

- Javaevic-Stojanovic M., Stojanovic B. (2009), Performance indications for monitoring safety management systems in chemical industry, *Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly* vol. 15/1/2009, s. 5-9
- Jazayeri E., Liu H., Dadi G.B. (2017), Perception Differences between Contractors and Owners Regarding Drivers of Construction Safety, *Journal of Safety Engineering* 2017, 6(2): 29-39, DOI: 10.5923/j.safety.20170602.02
- Jędrychowska A. (2002), *Podstawy epidemiologii*, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, s. 19
- Jorgensen E., Sokas R.K., Nickels L., Gao W., Gittleman J.L. (2007), An English/Spanish safety climate scale for construction workers. *American Journal of Industrial Medicine* no. 50 s. 438-442
- Jorgensen A. (2008), A systematic use of information from accidents as a basis of prevention activities, *Safety Science* vol. 28 no. 7, s. 1067-1077
- Kaczmarczyk S. (2003), *Badania marketingowe. Metody i techniki*, PWE, Warszawa, s. 36
- Kaplan R., Horton D. (2002), *Strategiczna karta wyników. Jak przełożyć strategię na działania*, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN
- Kapliński O. (1997), *Modelling of construction process. A managerial approach*, Wyd. PAN, Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej, Instytut Podstawowych Problemów Techniki, Warszawa, s. 175
- Kapliński O. (2003), Wypadkowość w budownictwie w Hong Kongu, *Przegląd Budowlany* 2/2003, s. 47-48
- Kapusta A. (2006), Podmiotowość, jaźń, tożsamość, *DIAMETROS* nr 7 (marzec 2006), s. 193-198
- Karaśkiewicz A. (2006), Od diagnozy potrzeb ku jakości doskonalenia, *Meritum* 2(2)/2006, s. 50-52
- Karczewski J., Rzepecki J. (2002), Społeczne koszty wypadków przy pracy. *Bezpieczeństwo Pracy: nauka i praktyka* 2012; 5: 20-23
- Karczewski J. (2002), *Objasnić, nie zaciemniać, Atest – Ochrona Pracy* 2002, s. 12
- Kasprowicz T. (2007), *Inżynieria przedsięwzięć budowlanych. Metody i modele w Inżynierii przedsięwzięć budowlanych*, praca zbiorowa red. O. Kapliński, PAN KILiW, IPPT, Warszawa
- Kasprowicz T. (2010), *Proces analizy koncepcyjnej, projektowania, organizacji i realizacji przedsięwzięć budowlanych*, *Czasopismo Techniczne (Budownictwo)* 1-B/2010, wyd. Politechniki Krakowskiej, s. 178-189
- Kasprowicz T. (2014), *Inżynieria przedsięwzięć budowlanych*, <http://sipb.sggw.pl>
- Kieżun W. (1977), *Podstawy organizacji i zarządzania. Książka i Wiedza*, wyd. I, Warszawa, s. 472
- Kindlarski E., Bagiński J. (1999), *Zarządzanie przez jakość. Podstawy zarządzania przez jakość*, Wydawnictwo Bellona

- Kirschstein G., Werner-Keppner (2016), Jak zmierzyć kulturę bezpieczeństwa, K&P, The Successful Way to Change Behaviour, Hamburg
- Klamut R. (2012), Bezpieczeństwo jako pojęcie psychologiczne, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej nr 286, Ekonomia i Nauki Humanistyczne z. 194/2012
- Kleniewski Z. (2015), Zarządzanie ryzykiem w systemie zarządzania jakością, Problemy Jakości nr 2/2015
- Kodeks pracy art. 207, art. 236
- Koehn E., Datta N. K. (2003), Quality, Environmental and Health and Safety Management Systems for Construction Engineering, Journal of Construction Engineering and management, ASCE September-October 2003, s. 562-569
- Kołodziński E. (2006), Przygotowanie zawodowe osób funkcyjnych odpowiedzialnych za zarządzanie bezpieczeństwem cywilnym regionu, IV Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Zarządzanie Kryzysowe”, Szczecin
- Kołodziński E. (2007), Wprowadzenie do zarządzania bezpieczeństwem, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
- Kołodziński E. (2010), Wprowadzenie do zarządzania bezpieczeństwem, Materiały Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie
- Kondratowicz L. (1979), Modelowanie symulacyjne systemów, WNT, Warszawa 1979
- Konwencje i zalecenia Międzynarodowej Organizacji Pracy, t. I, II, WN PWN, 1996
- Kopaliński W. (1992), Słownik Przypomnień Władysława Kopalińskiego, wyd. Wiedza Powszechna, s. 808
- Koradecka D. (1999), Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, praca zbiorowa, wyd. CIOP, Warszawa
- Koradecka D. (2000), Nauka o pracy – bezpieczeństwo, higiena, ergonomia. Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy, Wydawnictwo CIOP
- Korona L. (2000), Analiza wypadkowości w przedsiębiorstwach budowlanych regionu kujawsko-pomorskiego, J. Bizon-Górecka (red.), Proceedings of the Conference on Risk Management in Enterprise, Bydgoszcz – Ciechocinek: BGJ-Consulting Press; 2000: 255-266
- Korvers P.M.W., Sonnemans P.J.M. (2008), Accidents: A discrepancy between indicators and facts!, Safety Science vol. 46 no. 7, s. 1067-10-77
- Kotarbiński T. (1955), Traktat o dobrej robocie, Ossolineum, wyd. I, Wrocław, s. 538
- Kotarbiński T. (2000), Dzieła wszystkie. Traktat o dobrej robocie, Ossolineum, Wrocław, s. 538
- Korzeniewski W. (2005), Niespójne przepisy prawa budowlanego obniżają jego skuteczność, Inżynier Budownictwa 3, s. 18-20
- Kowalczyk Z., Harasimiuk J., Zabielski J. (2010), Problematyka ochrony środowiska w procesie inwestycyjnym. Problemy przygotowania i realizacji inwestycji budowlanych, VII Konferencja Naukowo-Techniczna. Warsztaty Inżynierów Budownictwa, Puławy 2010, s. 17

- Kowalik K. (2009) Od mody na bezpieczeństwo pracy do kultury na bezpieczeństwo pracy, *Praca i Zdrowie* nr 4 (2009), s. 8
- Kowalski J. (1999), Podstawy prawne ochrony pracy w Polsce, w: *Bezpieczeństwo pracy i ergonomia*, red. nauk. D. Koradecka, Warszawa, CIOP, s. 643
- Kowalski J., Krzyśków B. (2000), Procesy pracy, pojęcia podstawowe, geneza idei ochrony pracy, w: *Nauka o pracy – bezpieczeństwo, higiena, ergonomia*, red. nauk. D. Koradecka, Wyd. Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, s. 13
- Koźlik M. (2008), Kompleksowe podejście do bezpieczeństwa pracy nr 10/2008, s. 28-29
- Krasowski K. (2005), Bariery wstrzymujące inwestycje budowlane w Polsce. *Wiadomości Projektanta Budownictwa* 8 (187), s. 30-32
- Krupa A. (2005), Przygotowanie dokumentacji projektowej na potrzeby zamawiania robót budowlanych, *WACETOB* 11, s. 25-57
- Krzyżanowski L. J. (1995), *Nauki organizacji zarządzania w Polsce w latach 1900-1995*, Orgmasz, Warszawa, s. 123
- Krzyżanowski L. J. (1999), *O podstawach kierowania organizacjami inaczej*, PWN Warszawa
- Kula C., Paprotny K. (2008), Badania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy w kopalniach węgla kamiennego w aspekcie profilaktyki, *WUG – Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie* 2008; 8: 25-29
- Kumał J. (1970), *Zarys teorii organizacji i zarządzania*, PWE, wyd. II, Warszawa, s. 490
- Langford D., Rowlings S., Sawacha E. (2000), Safety behavior and safety management its influence on the attitudes of workers in the UK construction industry, *Engineering, Construction and Architectural Management* no. 7/200, s. 133-140
- Lawson B. (2013), Design and the Evidence, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 105/2013 s. 30-37
- Le Chatelier H. (1926), *Filozofia systemu Taylora*, Instytut Naukowej Organizacji, Warszawa
- Lee S., Halpin D. W. (2003), Predictive Tool for Estimating Accident Risk, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE July-August 2003, s. 431-436
- Liudanskiene R., Ustinovičius L. and Bogdanovičius A. (2009), Evaluation of construction process safety solutions using the TOPSIS method. *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, s. 32-40
- Lińczowski C. (2000), *Organizacja i planowanie w przedsiębiorstwie budowlanym*, Kielce, s. 87
- Lis T., Nowacki K. (2005), *Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy w zakładzie przemysłowym*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice

- Liu H., Jazayeri E., Dadi G. B., Maloney W. F. and Cravey K. J. (2015), Development of an operational excellence model to improve safety for construction organizations, Proceedings from the International Construction Specialty Conference 2015, Canadian Society of Civil Engineering, Vancouver, CA
- Lopez M.A.C., Ritzel D.O., Fontaneda I., Alcantara O.J.G. (2008), Construction industry accidents in Spain, *Journal of Safety Research* 39(5), s. 497-507
- Lovem P.E.D., Lieyun Ding, Hanbin Luo (2016), System thinking in work place safety and health in construction: Bridging the gap between theory and practice, *Accident Analysis and Prevention* 93/2016, s. 227-229
- Manu P., Ankrah N., Proverbs D., Suresh S. (2013), Mitigating the health and safety influence of subcontracting in construction: The approach of main contractors, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 31/2013, s. 1017-1026
- Marciniak R. (2007), Koszt bhp. Ile płaci przedsiębiorca? *Bezpieczeństwo Pracy: nauka i praktyka* 2007; 9: 16-19
- Markowski A. S. (1999), Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy, Politechnika Łódzka, Łódź
- Masood Uzzafer (2013), A contingency estimation model for software projects, *International Journal of Project Management* no. 31/2013, s. 981-993
- Matwiejczuk W., Obolewicz J. (2002a), Planowanie bezpieczeństwa prac budowlanych zgodnie z wymogami Unii Europejskiej, *Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Budownictwo* z. 22/2002, s. 241-255
- Matwiejczuk W., Obolewicz J. (2002b), Otoczenie zewnętrzne budownictwa. *Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Budownictwo* z. 22/2002, s. 201-210
- McDonald M.A., Lipscomb H.J., Bondy J., Glazner J. (2009), Safety is everyone's job. The key to safety on a large university construction site, *Journal of Safety Research* 40(1) s. 53-61
- Mearns K.J., Flin R. (1999), Assessing the state of organizational safety – culture or climate? *Current Psychology* vol. 18 no. 1/1999
- Michalik M. B. (1992), *Kronika techniki*, wyd. I Warszawa, s. 655
- Mielczarek M., Najmiec A. (2004), The Relationship Between Workers Safety Culture and Accidents Near Accidents and Health Problems, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)* vol. 10/1-2004, s. 25-33
- Mierczyk Z., Szcześniak Z., Zygmunt M., Gietka A. D., Knysak P., Pięńsko B., Wojtanowski J. (2013), Nowe rozwiązanie technicznego systemu zabezpieczającego schronowe układy wentylacyjne, *Wiadomości Elektroniczne* z. 10/2013
- Milczarek M. (2000), Kultura bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie – nowe spojrzenie na zagadnienia bezpieczeństwa pracy, *Bezpieczeństwo Pracy* nr 10(2000), s. 17
- Milczarek M. (2001), Ocena poziomu kultury bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie, *Bezpieczeństwo Pracy* nr 5/2001, s. 18
- Milczarek M. (2002), Kultura bezpieczeństwa pracy, wyd. CIOP, Warszawa

- Millais M. (2017), *Buiding Structures*, wyd. Routledge, ABE – IPS books online journals
- Mitropoulos P., Abdelhamid T.S., Howell G. (2005), *Systems Model of Construction Accident Causation*, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE July 2005, s. 816-826
- Mohamed S. (2002), *Safety Climate in Construction Site Environments*, *Journal of Construction Engineering and Management* ASCE September-October 2002, s. 375-384
- Mullen J. (2004), *Investigating factors that influence individual safety behavior at work*, *Journal of Safety Research* vol. 35, no. 3, s. 275-285
- Nelson B. (2008), *Inspections and Seyerity: Two Safety Leading Indicators that You Can Use Today*. *Occupational Health & Safety* 2008
- Ngowntanasuwan G. (2013), *Mathematical Model Optimization of Construction Contracting in Housing Developing Project*, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 105/2013, s. 94-105
- Newcombe R. (1996), *Empowering the construction project team*, *International Journal of Project Management* 2/14, s. 75-80
- Nielsen J. (2007), *Struggles for health and safety in the Danish construction industry*. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 13(1), s. 21-26
- Niemierko B., Machnowska B. (2017), *Diagnoza edukacyjna. Oczekiwania, problemy, przykłady*, *Świat Problemów* 2017, nr 7, s. 26-29
- Niewiążący podręcznik dobrych praktyk na potrzeby zrozumienia i wdrażania dyrektywy 92/57/EWG „Budowy” (2011)
- Niezbędnik BHP dla małych firm budowlanych *Health and Safety Executive – working well together* (2001) HSE
- Nik Mastura, Nik Mohammad, Masran Saruwono, Shahrul Yani Said, Wan Ahmad Halawah Wan Hariri (2013), *A Sense of Place within the Landscape in Cultural Settings*, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 105/2013, s. 506-512
- Norashekin R., Ithman R., Hamzah A. (2013), *Interdependency of Cultural Heritage Assets in the Old Quarter, Melaka Heritage City*, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 105/2013, s. 557-588
- Nordin R. M., Takim R., Nawawi A. H. (2013), *Behavioural Factors of Corruption in the Construction Industry*, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 105/2013, s. 64-74
- Obolewicz J. (1995a), *Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie budowlanym z uwzględnieniem norm ISO serii 9000*, *Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Budownictwo* z. 14, s. 73-82
- Obolewicz J. (1995b), *Zarządzanie przedsiębiorstwem budowlanym w gospodarce rynkowej*, *Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Budownictwo* z. 14, s. 83-96

- Obolewicz J. (1996), Doskonalenie zawodowe inżynierów w zarządzaniu przedsiębiorstwem budowlanym w świetle badań ankietowanych, [ref. w:] II Ogólnopolska Konferencja: Kształcenie ustawiczne inżynierów, Politechnika Świętokrzyska w Kielcach: Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, s. 159-167
- Obolewicz J. (1997), Strategia marketingu przedsiębiorstwa budowlanego w aspekcie mieszkaniowym, [ref. w:] Budownictwo mieszkaniowe w krajach Europy środkowej i wschodniej w okresie transformacji: Międzynarodowa Konferencja Naukowa z cyklu: Mieszkanie XXI wieku, t.2. Budownictwo, Politechnika Białostocka, Stowarzyszenie Architektów Rzeczypospolitej Polskiej, Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, Fundacja Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych, s. 163-171
- Obolewicz J. (1998a), Aspekty organizacyjne realizacji obiektów sakralnych, [ref. w:] II Konferencja Naukowo-Techniczna. Budownictwo sakralne'98. Budownictwo miast i wsi, Białystok, Politechnika Białostocka, Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, Stowarzyszenie Architektów Rzeczypospolitej Polskiej, Wyd. Politechniki Białostockiej, s. 205-212
- Obolewicz J. (1998b), Etyka zawodowa inżyniera budowlanego (ref.), Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowości i Finansów w Bielsku-Białej. Materiały Konferencyjne nr 1, s. 111-117
- Obolewicz J. (1999a), Wybrane aspekty zarządzania przedsiębiorstwem budowlanym w regionie północno-wschodnim, [ref. w:] Konferencja Naukowo-Techniczna. Sterowanie procesami inwestycyjnymi w budownictwie wodnym i morskim. Referaty t.2, Szczecin-Międzyzdroje, [org.] Polska Akademia Nauk, Towarzystwo Naukowe Inżynierii Procesów Budowlanych Wyd. Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, s. 233-240
- Obolewicz J. (1999b), Wybór strategii działania menedżera (The method of selection of strategy of manager), Metody Komputerowe w Inżynierii Lądowej nr 4 (1999), s. 63-69
- Obolewicz J. (2000), Analiza wybranych aspektów praktycznych negocjacji międzynarodowych, [ref. w:] Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowości i Finansów w Bielsku-Białej. Materiały Konferencyjne nr 6/2000, s. 161-167
- Obolewicz J. (2001a), Globalizacja jako czynnik niekontrolowany systemu zarządzania marketingowego, [ref. w:] Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowości i Finansów w Bielsku-Białej. Materiały Konferencyjne nr 2/2001, s. 235-242
- Obolewicz J. (2001b), Zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem regionu północno-wschodniego Polski w świetle badań empirycznych, [ref. w:] VIII Międzynarodowa Konferencja Naukowa. Zarządzanie organizacjami gospodarczymi w warunkach radykalnych zmian, Politechnika Łódzka
- Obolewicz J. (2001c), Logistyka w budownictwie, Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Budownictwo z. 21/2001, s. 241-249

- Obolewicz J. (2003), Bezpieczeństwo pracy w budownictwie, Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Budownictwo z. 23/2003, s. 213-223
- Obolewicz J. (2004a), Projektowanie systemów BHP dla budownictwa, Wiadomości, Izba Projektowania Budowlanego nr 12, s. 27-29
- Obolewicz J. (2004b), Bezpieczna eksploatacja instalacji i urządzeń elektroenergetycznych stosowanych w budownictwie, Elektro Info nr 11, s. 46-49
- Obolewicz J. (2004c), Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia pracowników przy wykonywaniu robót na obiektach sakralnych i monumentalnych, [ref. w:] V Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna. Budownictwo sakralne i monumentalne, Polska Akademia Nauk [et al.], Wyd. Politechniki Białostockiej, s. 261-266
- Obolewicz J. (2004d), Przegląd stanu systemu zarządzania bhp w przedsiębiorstwie budowlanym, Przyjaciel przy Pracy nr 7/8/2004, s. 38-41
- Obolewicz J. (2004e), Etos bezpiecznego, Przegląd Budowlany nr 12/04, s. 26-30
- Obolewicz J., Gilewicz A. (2004), Bezpieczne budowanie, Wiadomości. Izba Projektowania Budowlanego nr 10, s. 19-22
- Obolewicz J., Matwiejczuk W. (2004), Rola kierownika budowy - uczestnika procesu inwestycyjnego w sferze zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy po akcesji Polski do Unii Europejskiej, Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Budownictwo z. 25/2004, s. 243-250
- Obolewicz J. (2005a), System zarządzania bezpieczeństwem pracy i ochroną zdrowia w przedsiębiorstwach budowlanych, Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Budownictwo z. 26 /2005, s. 243-259
- Obolewicz J. (2005b), „Baltic sea trade union network on health and safety” jako głos w społecznym dialogu na temat bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, [rozd. w:] Wybrane aspekty zarządzania wiedzą w organizacji, red. J. Ejdys, Poznań, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, s. 131-140
- Obolewicz J. (2005c), Uwarunkowania prawne systemów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, cz.1, Wiadomości Projektanta Budownictwa nr 2/2005, s. 27-29
- Obolewicz J. (2005d), Uwarunkowania prawne systemów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, cz.2, Wiadomości Projektanta Budownictwa nr 4/2005, s. 29-32
- Obolewicz J. (2006a), Raport Projektu badawczego „Doskonalenie możliwości związków zawodowych w zakresie bhp w sektorach budownictwa, przemysłu drzewnego oraz leśnictwa w Estonii, Łotwie, Litwie i Polsce”, Politechnika Białostocka, Białystok
- Obolewicz J. (2006b), Realizacja projektu w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy w Polsce i Estonii oraz na Litwie i Łotwie, [rozd. w:] Stan i perspektywy rozwoju zrównoważonego, red. E. Broniewicz, Wyd. Politech-

- nika Białostocka, Centrum Zrównoważonego Rozwoju i Zarządzania Środowiskiem, s. 230-241
- Obolewicz J. (2006c), Identyfikacja i modelowanie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w przedsiębiorstwie budowlanym, *Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Budownictwo* z. 27/2006, s. 223-238
- Obolewicz J. (2007a), Identification of safety and health protection in Polish building and wood industry, (abstract in:) *Modern Building Materials, Structures and Techniques. Abstracts of the 9th International Conference, Vilnius*, [org.] International Association for Bridge and Structural Engineering [et al.]. Vilnius, „Technika” 2007, s. 505-506
- Obolewicz J. (2007b), Polityka na rzecz bezpieczeństwa pracy Litwy, Łotwy, Estonii i Polski – doświadczenia z realizacji projektu [rozd. w:], *Potencjał gospodarczy i społeczny wybranych krajów Europy i świata*, red. Z. Tomczonek, Wyd. Politechniki Białostockiej, s. 322-331
- Obolewicz J. (2007c), Identification of safety and health protection in polish building and wood industry [ref. w:] *Modern building materials, structures and techniques. 9th International Conference, Vilnius, Lithuania*, [org.] International Association for Bridge and Structural Engineering [et al.] „Technika”
- Obolewicz J. (2007d), Kultura bezpieczeństwa pracy i zdrowia zawodowego w organizacji: [rozd. w:] *Badania naukowe Wszechnicy Mazurskiej w Olecku*, Wyd. Wszechnicy Mazurskiej, *Episteme* 70/2007, s. 59-69
- Obolewicz J. (2007e), Dezyderaty dla uczestników budowlanego procesu inwestycyjnego w obszarze bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – doświadczenia praktyczne, [ref. w:] *Warsztaty inżynierów budownictwa. Problemy przygotowania i realizacji inwestycji budowlanych*, [org.] Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, *WACETOB*, s. 261-272]
- Obolewicz J. (2007f), Bezpieczeństwo i higiena pracy w przedsiębiorstwach budowlanych Polski, Litwy, Łotwy i Estonii, *Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Budownictwo* z. 31/2007, s. 205-216
- Obolewicz J. (2008a), Bezpieczny obiekt budowlany, *Biuletyn Informacyjny, Podlaska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa* nr 3, s. 22-25
- Obolewicz J. (2008b), Stan i kierunki zmian w obszarze bezpieczeństwa i ochrony człowieka w środowisku pracy doświadczenia w dostosowaniu do wymagań globalnych, [ref. w:] *Międzynarodowa Konferencja Naukowa z okazji 15-lecia Wydziału Zarządzania Politechniki Białostockiej. Gospodarka i społeczeństwo: zarządzanie – wiedza – rozwój: abstrakty*, [org.] Politechnika Białostocka, Fundacja na Rzecz Rozwoju Politechniki Białostockiej, *Eko Press*, s. 126
- Obolewicz J. (2008c), Zastosowanie modelu EFQM do podnoszenia poziomu bezpieczeństwa i ochrony człowieka w środowisku pracy, *Zarządzanie i Edukacja* nr 58/2008, s. 213-215

- Obolewicz J. (2008d), Ochrona pracy na budowie, Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Budownictwo nr 32/2008, s. 115-126
- Obolewicz J. (2008e), Modelowanie systemów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w przedsiębiorstwach budowlanych, [rozd. w:] Problemy Naukowo-Badawcze Budownictwa, t.5: Zagadnienia materiałowo-technologiczne infrastruktury i budownictwa, red. A. Łapko, M. Broniewicza, J. A. Prusiel, Wyd. Politechniki Białostockiej, s. 513-521
- Obolewicz J. (2008f), Skuteczniej zapobiegać, Biuletyn Informacyjny/ Podlaska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa nr 4/2008, s. 18-20
- Obolewicz J. (2008g), Rola i znaczenie bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwach budowlanych w świetle badań empirycznych, [rozd. w:] Zarządzanie organizacjami: diagnoza i sposoby rozwiązywania problemów, red. nauk. W. Kowalczewski, W. Matwiejczuk, Wyd. „Difin”, s. 52-57
- Obolewicz J. (2008h), Ewolucja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników w świetle badań naukowych, [rozd. w:] Badania naukowe Wszechnicy Mazurskiej w Olecku, red. M. Kluska, Wyd. Wszechnicy Mazurskiej, Episteme 79/2008, s. 149-166
- Obolewicz J. (2008i), Uwarunkowania bezpieczeństwa i higieny pracy w świetle badań empirycznych, [rozd. w:] Badania naukowe Wszechnicy Mazurskiej w Olecku, red. M. Kluska, Wyd. Wszechnicy Mazurskiej, Episteme 79/2008, s. 181-196
- Obolewicz J. (2008j), Usprawnienie procesów zarządzania bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w organizacji, Episteme 79/2008, Badania naukowe Wszechnicy Mazurskiej, Olecko, s. 167-180
- Obolewicz J. (2009a), Rola i znaczenie uczestników procesu budowlanego w zarządzaniu bezpieczeństwem i higieną pracy w budownictwie, Zarządzanie i Edukacja nr 63/2009, s. 81-97
- Obolewicz J. (2009b), Koordynacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowach, [ref. w:] Problemy przygotowania i realizacji inwestycji budowlanych, Warsztaty Inżynierów Budownictwa, VI Konferencja Naukowo-Techniczna, Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, WACETOB, s. 35-44
- Obolewicz J. (2009c), Zastosowanie modelu EFQM do podnoszenia poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia człowieka w środowisku pracy, [rozd. w:] Kierunki zmian w gospodarce opartej na wiedzy na przykładzie wybranych sektorów, red. P. Borowskiego, M. Stawickiej, E. Nojszewskej, Oficyna Wydawniczo-Poligraficzna „Adam”, s. 253-268
- Obolewicz J. (2009d), BHP czy BIOZ – współczesny etos budowniczego, [ref. w:] Problemy przygotowania i realizacji inwestycji budowlanych. Warsztaty Inżynierów Budownictwa, VII Konferencja Naukowo-Techniczna, Polski Związek Inżynierów i Techników Budownictwa, WACETOB, s. 119-127

- Obolewicz J. (2009e), Przygotowanie i realizacja prac na budowie zimą, Praca i Zdrowie nr 12/2009, s. 22-28
- Obolewicz J. (2009f), Etos bezpiecznej budowy, Praca i Zdrowie nr 11/2009, s. 18-23
- Obolewicz J. (2009g), Socjotechniczne uwarunkowania zarządzania bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w budownictwie, [ref. w:] Zarządzanie organizacją w nowej rzeczywistości gospodarczej: materiały konferencyjne II Międzynarodowej Konferencji Naukowej, Politechnika Białostocka, Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, s. 173-176
- Obolewicz J. (2009h), Socjotechnika jako instrument wykorzystywany do rozwiązywania problemów w zarządzaniu bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w budownictwie, [rozd. w:] Zarządzanie organizacją w nowej rzeczywistości gospodarczej. Wybrane problemy, red. nauk. W. Matwiejczuk, Diffin, s. 162-170
- Obolewicz J. (2010a), Uwarunkowania pracy na wysokości w budownictwie, Praca i Zdrowie nr 1/2011, s. 26-33
- Obolewicz J. (2010b), Przygotowanie planu BIOZ, Inżynier Budownictwa nr 12/2010, s. 23
- Obolewicz J. (2010c), Specyfika prac wiosennych na budowie, Praca i Zdrowie nr 4/2010, s. 24-31
- Obolewicz J. (2010d), Bezpieczne kierowanie budową, Praca i Zdrowie nr 7-8/2010, s. 17-21
- Obolewicz J. (2010e), Prace budowlane na wysokości, Praca i Zdrowie nr 3/2010, s. 32-35
- Obolewicz J. (2010f), Dokumentacja budowy warunkiem bezpiecznej realizacji robót, Praca i Zdrowie nr 6/2010, s. 25-28
- Obolewicz J. (2010g), Eksploatacja obiektów budowlanych zimą, cz.1, Praca i Zdrowie nr 1/2010, s. 30-33
- Obolewicz J. (2010h), Eksploatacja obiektów budowlanych zimą, cz.2, Praca i Zdrowie nr 2/2010, s. 30-34
- Obolewicz J. (2010i), Etos bezpiecznej budowy, [rozd. w:] Bezpieczeństwo pracy na wysokości, Wyd. Unimedia, s. 105-114
- Obolewicz J. (2010j), BIOZ przy posadowieniu budynków, Praca i Zdrowie nr 10/2010, s. 8-14
- Obolewicz J. (2010k), Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu robót stanu surowego obiektu budowlanego, Praca i Zdrowie nr 12/2010, s. 24-27
- Obolewicz J. (2010l), Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w organizacji robót ziemnych, Praca i Zdrowie nr 9/2010, s. 28-34
- Obolewicz J. (2011a), Odśnieżanie dachów. Bezpieczeństwo dzięki profilaktyce czy ponoszeniu konsekwencji wypadków? Praca i Zdrowie nr 10/2011, s. 18-24
- Obolewicz J. (2011b), Ochrona kończyn na budowie, Praca i Zdrowie nr 12/2011, s. 15-20

- Obolewicz J. (2011c), Koordynacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w budowlanym procesie inwestycyjnym, *Przegląd Budowlany* nr 2/2011, s. 60-63
- Obolewicz J. (2011d), Kto za co odpowiedzialny – zadania, kompetencje i odpowiedzialność na budowie w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, *Praca i Zdrowie* nr 3/2011, s. 24-28
- Obolewicz J. (2011e), Projektowanie zagospodarowania terenu budowy. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia, cz. 2, *Praca i Zdrowie* nr 6/2011, s. 31-36
- Obolewicz J. (2011f), Buduj z głową, *Praca i Zdrowie* nr 11/2011, s. 18-24
- Obolewicz J. (2011g), Projektowanie zagospodarowania terenu budowy. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia, cz. 1 *Praca i Zdrowie* nr 5/2011, s. 31-38
- Obolewicz J. (2011h), Zarządzanie ochroną zdrowia na budowach w UE, cz. 1, *Praca i Zdrowie* nr 4/2011, s. 31-34
- Obolewicz J. (2011i), Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia jako istotny element zarządzania organizacjami, [rozd. w:] *Dylematy organizacji gospodarczych. Teoria i praktyka początku XXI wieku*, red. nauk. W. Matwiejczuk, Difin, s. 164-184
- Obolewicz J. (2011j), Bezpieczne prowadzenie robót budowlanych w okresie zimowym, *Praca i Zdrowie* nr 2/2011, s. 26-31
- Obolewicz J. (2011k), Czy warto ryzykować zdrowie i życie na budowie, *Praca i Zdrowie* nr 7-8/2011, s. 22-28
- Obolewicz J. (2011l), Mapa wiedzy BIOZ jako narzędzie zarządzania bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w przedsiębiorstwie budowlanym, *Zarządzanie i Edukacja* nr 79/2011, s. 163-189
- Obolewicz J. (2011m), Wpływ bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w pracy na sprawności organizacji, [ref. w:] *Nowe warunki gospodarowania – wyzwania dla nauk społecznych*, red. nauk. A. Piekutowska, A. Daniluk, Politechnika Białostocka, Urząd Marszałkowski Województwa Podlaskiego, s. 154-163
- Obolewicz J. (2011n), Koncepcja wykorzystania modelu EFQM w zarządzaniu bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w przedsiębiorstwie budowlanym, [w:] *Budownictwo i Inżynieria Środowiska* vol. 2, nr 4 (2011); Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, s. 611-619
- Obolewicz J. (2011o), Ocena stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w przedsiębiorstwach budowlanych, [art. w:] *Budownictwo i Inżynieria Środowiska* vol. 2, nr 4 (2011), Politechnika Białostocka, Białystok
- Obolewicz J. (2011p), Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia na budowie struktury organizacyjne, *Przegląd Budowlany* nr 6/2011, s. 4-8
- Obolewicz J. (2011r), Problemy kształtowania kultury bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie, *Praca i Zdrowie* nr 9/2011, s. 22-26
- Obolewicz J. (2011s), Problemy kształtowania systemu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w budownictwie, *Budownictwo i Inżynieria Środowiska* vol. 2, nr 1/2011, s. 77-83

- Obolewicz J. (2011t), Ocena stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w przedsiębiorstwach budowlanych, [w:] Budownictwo i Inżynieria Środowiska vol. 2, nr 4; Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, s. 621-630
- Obolewicz J. (2011u), Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia jako istotny element zarządzania organizacjami, [w:] Dylematy organizacji gospodarczych. Teoria i praktyka początku XXI wieku, red. naukowa W. Matwiejczuk, Wyd. Difin SA, 2011, s. 164-184
- Obolewicz J. (2011w), Koncepcja wykorzystania modelu EFQM w zarządzaniu bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w przedsiębiorstwie budowlanym, Budownictwo i Inżynieria Środowiska vol. 2, nr 4/2011, s. 611-619
- Obolewicz J. (2011v), Koordynacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w budowlanym procesie inwestycyjnym, [w:] Przegląd Budowlany nr 2/2011, s. 60-63
- Obolewicz J. (2011x), Mapa wiedzy BIOZ jako narzędzie zarządzania bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w przedsiębiorstwie budowlanym, [w:] Zarządzanie i Edukacja nr 79/2011, s. 163-189
- Obolewicz J. (2011y), Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia na budowie – struktury organizacyjne, [w:] Przegląd Budowlany nr 6/2011, s. 4-8
- Obolewicz J., Lisowski J. (2011), Ocena reagowania przedsiębiorstw budowlanych w warunkach spadku koniunktury na rynku, Inżynieria i Budownictwo nr 6 /2011), s. 344-346
- Obolewicz J. (2012a), Przygotowywanie planu BIOZ, Inżynier Budownictwa nr 11/2012, s. 6
- Obolewicz J. (2012b), Odzież robocza i ochronna jako formy ochrony osobistej najczęściej stosowane w budownictwie, Praca i Zdrowie nr 5/2012, s. 22-28
- Obolewicz J. (2012c), BIOZ przy robotach termomodernizacyjnych, Praca i Zdrowie nr 9/2012, s. 8-15
- Obolewicz J. (2012d), Drogi kołowe i ciągi piesze na bezpiecznej budowie, Praca i Zdrowie nr 7-8/2012, s. 22-27
- Obolewicz J. (2012e), Bezpieczna eksploatacja obiektów budowlanych gospodarki wodno-ściekowej, Forum Eksploatatora nr 3/2013, s. 66-70
- Obolewicz J. (2012f), Znaki i sygnały bezpieczeństwa i ochrona zdrowia w organizacji budowy, Praca i Zdrowie nr 6/2012, s. 28-34
- Obolewicz J. (2012g), Bezpieczeństwo pracy w budownictwie, Wyd. Unimedia, s. 254
- Obolewicz J. (2012h), Modelowanie BIOZ w budownictwie, Archiwum Instytutu Inżynierii Lądowej Politechniki Poznańskiej nr 13/2012, s. 247-253
- Obolewicz J. (2012i), Największe zagrożenia w budownictwie, cz. 3, Praca i Zdrowie nr 3/2012, s. 22-25
- Obolewicz J. (2012j), Uwarunkowania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia budowy, cz. 2, Praca i Zdrowie nr 11/2012, s. 22-24

- Obolewicz J. (2012k), Uwarunkowania kulturowe bezpieczeństwa i ochrony zdrowia budowy, cz. 3, Praca i Zdrowie nr 12/2012, s. 16-20
- Obolewicz J. (2012l), Prawa i obowiązki uczestników procesu realizacji obiektów budowlanych gospodarki wodno-ściekowej w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, [w:] Forum Eksploatatora, wrzesień/październik 2012, s. 66-70
- Obolewicz J. (2012m), Koncepcja zarządzania bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w budownictwie, [rozd. w:] Bezpieczeństwo systemu. Techniczne organizacyjne i ludzkie determinanty bezpieczeństwa pracy, monografia, red. nauk. Sz. Salamon, Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania, s. 291-306
- Obolewicz J. (2012n), Największe zagrożenia w budownictwie, cz. 2, Praca i Zdrowie nr 2/2012, s. 10-16
- Obolewicz J. (2012o), Prawa i obowiązki uczestników procesu realizacji obiektów budowlanych gospodarki wodno-ściekowej w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, Forum Eksploatatora nr 1/2012, s. 66-69
- Obolewicz J. (2012p), Uwarunkowania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia budowy, cz.1, Praca i Zdrowie nr 10/2012, s. 23-27
- Obolewicz J. (2013a), Assessment of legal and administrative health and safety in the construction sector after Poland accession to the European Union, [w:] Actual Problems of Economics 11/2013
- Obolewicz J. (2013b), Bezpieczeństwo pracy i ochrona zdrowia podczas wykonywania robót rozbiórkowych, Praca i Zdrowie nr 12/2013, s. 30-34
- Obolewicz J. (2013c), Legal and administrative framework for health and safety assessment in the construction sector after Poland's accession to the European Union, Summary, Actual Problems of Economics no. 12/2013, s. 447
- Obolewicz J. (2013d), Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy robotach ziemnych, Praca i Zdrowie nr 2/2013, s. 16-20
- Obolewicz J. (2013e), Assessment of legal and administrative health and safety in the construction sector after Poland accession to the European Union, Actual Problems of Economics no. 12/2013, s. 447-456
- Obolewicz J. (2013f), Bezpieczny montaż fasad metalowo-szklanych – jak ustrzec się od wypadku?, [ref.w:] Konferencja techniczna, Fasady i dachy szklane a komfort i bezpieczeństwo, Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie, Świat Szkła 2013, s. 64-79
- Obolewicz J. (2013g), Zima na budowie, Praca i Zdrowie nr 11/2013, s. 18-20
- Obolewicz J. (2013h), Bezpieczeństwo pracy i ochrona zdrowia przy wykonywaniu ścianek szczelnych na dużych budowach, Praca i Zdrowie nr 4/2013, s. 17-21
- Obolewicz J. (2013i), Bezpieczeństwo pracy i ochrona zdrowia podczas robót betonowych i żelbetowych, Praca i Zdrowie nr 7-8/2013, s. 13-18
- Obolewicz J. (2013j), Bezpieczeństwo pracy i ochrona zdrowia podczas wykonywania instalacji obiektu budowlanego, Praca i Zdrowie nr 9/2013, s. 9-14

- Obolewicz J. (2013k), Bezpieczeństwo pracy i ochrona zdrowia podczas wykonywania robót wykończeniowych, *Praca i Zdrowie* nr 10/2013, s. 16-20
- Obolewicz J. (2013l), Identyfikacja stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w polskich przedsiębiorstwach budowlanych po wejściu do EU i zaprojektowanie modelu zarządzania BIOZ spełniającego europejskie kryteria jakościowe, ochrony środowiska, ergonomii i ochrony pracy, projekt Badawczy nr NN115347038, 2010-2013, Politechnika Białostocka, Białystok 2013
- Obolewicz J. (2013m), Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w zagospodarowaniu terenu budowy, *Praca i Zdrowie* nr 1/2013, s. 19-24
- Obolewicz J. (2013n), Bezpieczeństwo pracy i ochrona zdrowia na budowie, *Inżynier Budownictwa* nr 2/2013, s. 32-36
- Obolewicz J. (2013o), Determinanty BIOZ w budownictwie, [rozdz. w:] Bezpieczeństwo systemu: Człowiek-obiekt techniczny – otoczenie, t. 1: Zarządcze i środowiskowe aspekty bezpieczeństwa, red. nauk. S. Salomon, J. Tabor, Częstochowa; Politechnika Częstochowska, Wydział Zarządzania, s. 13-29
- Obolewicz J. (2013p), Roboty budowlane wykonywane na wysokości, *Praca i Zdrowie* nr 5/2013, s. 20-24
- Obolewicz J. (2014a), Analiza przyczyn wypadków w budownictwie, *Praca i Zdrowie* nr 5/2014, s. 26-31
- Obolewicz J. (2014b), Modelowanie wypadków przy pracy do celów statystycznych UE, *Praca i Zdrowie* nr 3/2014, s. 9-14
- Obolewicz J. (2014c), Modelowanie wypadków w budownictwie, *Praca i Zdrowie* nr 4/2014, s. 20-24
- Obolewicz J. (2014d), Kultura bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, *Praca i Zdrowie* nr 6-7 (2014b), s. 9-14
- Obolewicz J. (2014e), Klimat BIOZ budowy, cz. 2, *Praca i Zdrowie* nr 9 (2014c), s. 8-12
- Obolewicz J. (2014f), Środki ochrony indywidualnej pracowników budowy, *Praca i Zdrowie* nr 10/2014, s. 22-27
- Obolewicz J. (2014g), Zarządzanie bezpieczeństwem pracy na budowie, *Przedsiębiorczość i Zarządzanie* t. 15, z. 6, cz.1 2014, s. 441-451
- Obolewicz J. (2014h), Bezpieczeństwo pracy podczas wymiany elementu szklanej fasady, *Świat Szkła* nr 3/2014, s. 4
- Obolewicz J. (2014i), Bezpieczna wymiana uszkodzonego elementu szklanej balustrady *Świat Szkła* nr 4/2014, s. 2-6
- Obolewicz J. (2014j), Zagrożenia pyłami w budowlanym środowisku pracy, *Praca i Zdrowie* nr 11-12/2014, s. 34-40
- Obolewicz J. (2015a), Obiekty techniczne w procesie pracy jako narzędzie inżynierii do zaspokajania potrzeb człowieka we współczesnym świecie, *Modern Engineering* nr 1/2015, s. 12

- Obolewicz J. (2015b), Bezpieczna wymiana uszkodzonego elementu fasady szklanej balustrady, Świat Szkła nr 5/2015, s. 46-50
- Obolewicz J. (2015c), Bezpiecznie, bo z kulturą, Surowce i Maszyny Budowlane nr 4-5/2015, s. 32-35
- Obolewicz J. (2015d), Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przedsięwzięć budowlanych, cz. 1, Praca i Zdrowie nr 1/2015, s. 29-32
- Obolewicz J. (2015e), Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w budowlanym procesie inwestycyjnym, [rozd. w:] Bezpieczeństwo pracy w budownictwie, E. Błazik-Borowa, K. Czarnocki, A. Dąbrowski, B. Hoła, A. Misztela, J. Obolewicz, J. Walusiak-Skorupa, A. Smolarz, J. Szer, M. Szóstak, Politechnika Lubelska. Wydział Budownictwa i Architektury, s. 51-60
- Obolewicz J. (2015f), Doskonalenie stanu BIOZ w polskich przedsiębiorstwach budowlanych Regionu Północno-Wschodniego Polski w świetle projektu badawczego NN115347038 Narodowego Centrum Nauki, [rozd. w:] Bezpieczeństwo pracy – Środowisko: Zarządzanie t. 2, red. nauk. D. Zwolińska, Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach, s. 47-58
- Obolewicz J. (2015g) Zagrożenia w inżynierii produkcji budowlanej, Budownictwo i Inżynieria Środowiska vol. 6, nr 2/2015, s. 95-102
- Obolewicz J. (2015h), Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przedsięwzięć budowlanych, cz.2 Praca i Zdrowie nr 2/2015, s. 25-29
- Obolewicz J. (2016a), Koordynacja budowlanego procesu inwestycyjnego, Budownictwo i Inżynieria Środowiska nr 2016 vol. 7 no. 3, s. 153-163
- Obolewicz J. (2016b), Culture of work safety in the implementation of antropogenic, construction objects, nr 4/2016, s. 10-14
- Obolewicz J. (2016c), Aspekty logistyczne bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia w budowlanym procesie inwestycyjnym, Logistyka nr 1/2016, s. 95-103
- Obolewicz J. (2016d), Etos bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia w budownictwie, [ref. w:] XXX Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna. Inżynieria bezpieczeństwa – ochrona przed skutkami nadzwyczajnych zagrożeń. EKOMILITARIS'2016, Wojskowa Akademia Techniczna, Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej, Inspektorat Wsparcia Sił Zbrojnych, BEL Studio, s. 8
- Obolewicz J. (2016e), Etos bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia w budownictwie, [stresz. w:] XXX Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna: Inżynieria bezpieczeństwa ochrona przed skutkami nadzwyczajnych zagrożeń: EKOMILITARIS'2016, Zakopane, Wojskowa Akademia Techniczna, Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej, Inspektorat Wsparcia Sił Zbrojnych, Warszawa: BEL Studio, 2016b, s. 49-50
- Obolewicz J. (2016f), Metody i techniki pracy współczesnego inżyniera, Modern Engineering nr 1/2016, s.15

- Obolewicz J. (2016g), Czynniki ludzkie jako determinanta zarządzania bezpieczeństwem i ochroną zdrowia w budownictwie, *Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych* nr 3/2016, s. 3-8
- Obolewicz J. (2016h), Etos bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia w budownictwie, [stresz. w:] XXX Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna. Inżynieria bezpieczeństwa, ochrona przed skutkami nadzwyczajnych zagrożeń. EKOMILITARIS'2016, Wojskowa Akademia Techniczna, Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej, Inspektorat Wsparcia Sił Zbrojnych, BEL Studio, s. 49-50
- Obolewicz J. (2016i), Uwarunkowania techniczne, organizacyjne, bezpieczeństwa i ochrony zdrowia budowlanych obiektów antropogenicznych, *Logistyka* nr 1/2016, s. 104-115
- Obolewicz J. (2016j), Zastosowanie modelu EFQM do doskonalenia bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia obiektów antropogenicznych w budownictwie, *Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych* nr 2/2016, s. 3-11
- Obolewicz J. (2016k), Coordination of building investment proces (Koordynacja budowlanego procesu inwestycyjnego), [streszcz. w:] 1st International Conference on current research problems of materials, technologies and organization of civil engineering in cross-border approach (I Międzynarodowa Konferencja: Aktualne problemy badawcze materiałów, technologii i organizacji budownictwa), Politechnika Białostocka, s. 35
- Obolewicz J. (2016l), Projektowanie bezpieczeństwa pracy przy wykonywaniu ziemnych obiektów antropogenicznych, [rozdz. w:] *Technologia i organizacja budownictwa*, t. 2, red. J. Obolewicz, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, s. 101-136
- Obolewicz J. (2016m), Wpływ techniki na bezpieczeństwo pracy i ochronę zdrowia w budownictwie, *Safety and Defense* nr.1/2016, s. 20-38
- Obolewicz J. (2016n), Uwarunkowania prawne bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w budownictwie, *Modern Engineering* nr 1/2016, s. 1-22
- Obolewicz J., Tomaszewicz D. (2016a), Problemy modernizacji budynków wielkopłytowych osiedli mieszkaniowych, *Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych* nr 1/2016, s. 31-37
- Obolewicz J., Tomaszewicz D. (2016b), Identyfikacja stanu technicznego i prognozowanie bezpiecznej trwałości konstrukcji budynków wielkopłytowych, *Engineering* nr 1/2016, s. 1-13
- Obolewicz J. (2017a), Evolution of quality in technique, *Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych* nr 2(2017), s. 8-15
- Obolewicz J. (2017b), Wykorzystanie analizy wielokryterialnej do diagnozy stanu bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie (The Use of Multi-Criteria Analysis for the Diagnosis of the State of Work Safety and Health

- Protection at Construction Sites), *Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza* vol. 46, nr 2(2017), s. 28-40
- Obolewicz J. (2017c), Projektowanie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w budownictwie, *Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych* nr 1/2017, s. 15-23
- Obolewicz J. (2017d), Opracowanie i uzgodnienie projektu budowlanego, *Przewodnik Projektanta*, s. 46-49
- Obolewicz J. (2017e), Zagrożenia zdrowia i życia w środowisku pracy, *Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych* nr 3/4 (2017), s. 30-35
- Obolewicz J. (2017f), Projektowanie rozbiórki obiektu budowlanego nr 3(2017), s. 139-145
- Obolewicz J., Dąbrowski A. (2017), An application of the Pareto Method in Surveys to Diagnose the Managers and Workers Perception of Occupational Safety and Health on Selected Polish Construction Sites, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)* vol. 23, no. 3 (2017), s. 43
- Obolewicz J., Miedziałowski D. (2017), Wykopy i ich zabezpieczenia podczas prowadzenia robót budowlanych, *Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych* nr 3/4 (2017), s. 46-52
- Obolewicz J., Baryłka A. (2017), Bezpieczeństwo pracy i ochrona zdrowia jako jeden z dezyderatów bezpieczeństwa kulturowego, *Zeszyty Naukowe, Wyższa Szkoła Agrobiznesu w Łomży* nr 66 (2017), s. 55-66
- Obolewicz J. (2018a), Zagospodarowanie placu budowy – wymagania i standardy, *Informator Budowlany – Murator* nr 1(2018), s. 200-204
- Obolewicz J. (2018b), Safe construction buildings in urban construction (Bezpieczne obiekty budowlane w zabudowie miejskiej), *Przestrzeń i Forma* nr 34 (2018), s. 57-68
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 9 lutego 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. z 2016 r., poz. 290)
- Ogrodnik K. (2015), Możliwość zastosowania analizy wielokryterialnej do diagnozy procesu planowania przestrzennego na poziomie lokalnym – przykład teoretyczny, *Architecture et Artibus* nr 1, s. 44-52
- Okoń W. (2001), *Nowy słownik pedagogiczny*, Wydawnictwo Akademickie „Żak”, Warszawa, s. 130
- Ordysiński S. (2011), Analizy wybranych danych statystycznych dotyczących wypadków przy pracy, *Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka* 2011, 12/483, s. 32-35
- Ordysiński S. (2013a), Częstość wypadków przy pracy a wiek i staż poszkodowanych, *Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka* 2013, 2/497, s. 22-26
- Ordysiński S. (2013b), Statystyczna analiza wypadków przy pracy wśród ślusarzy i w zawodach pokrewnych, *Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka* 2013, 6/501, s. 18-21

- Osiągnięcie wyższego poziomu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w budownictwie, FACTS nr 55, Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy, 2003
- Päiväranta K. (1999), Model TYTA. Narzędzie służące do obliczania kosztów przedsiębiorstwa związanych ze środkami pracy. Ministerstwo Polityki Społecznej i Zdrowia Finlandii
- Paslawski J. (2008), Flexibility approach in construction process engineering. Technological and Economic Development of Economy 14/4, s. 518-530
- Pawłowska Z. (2005), Wypadki przy pracy według oszacowań Międzynarodowej Organizacji Pracy, Bezpieczeństwo Pracy 3/2005, s. 8-11
- Pawłowska Z. (2006), Jak oceniać funkcjonowanie przedsiębiorstwa w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy? Bezpieczeństwo Pracy: nauka i praktyka 2006; 2: 5-7
- Pawłowska Z. (2012), Wskaźniki do oceny skuteczności zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Bezpieczeństwo Pracy 2012; 8: 32-24
- Pęciło M. (2005), Skuteczność procesów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy a korzyści ekonomiczne przedsiębiorstwa, Bezpieczeństwo Pracy 2005, nr 11(410), s. 18-21
- Perera B.A.K.S., Dhanasinghe I., Rameezdeen R. (2009), Risk management in road construction. The case of Sri Lanka. International Journal of Strategic Property Management 13/2, s. 87-102
- Pidgeon N. F. (1998), Safety Culture: a key theoretical issues, Work & Stress vol.12 no. 3, s. 202-216
- Pidgeon N. F. (1999), Safety culture and risk management in organizations, Journal of Cross-Cultural Psychology vol. 22 no. 1(1991), s. 129-140
- Pietrzak L., Podgórski D., Pawłowska Z. (2004), Nauka i normalizacja w rozwoju i promocji systemów zarządzania BHP w przedsiębiorstwach, Problemy Jakości 2004; 6: 24-33
- Pietrzak L., (2002a), Modelowanie wypadków przy pracy (1), Bezpieczeństwo Pracy nr 4/2002, s. 3-6
- Pietrzak L. (2002b), Modelowanie wypadków przy pracy (2), Bezpieczeństwo Pracy nr 5/2002, s. 6-9
- Piórkowska B. (2014), Zagrożenia zdrowia pracowników zatrudnionych w budownictwie
- PN-N- 9000. Zarządzanie jakością
- PN-N-18001:2004 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wymagania, PKN, Warszawa 2004, PN-N-18002 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego, PN-N-18004 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – Wytyczne, PN-N-18004:2001 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – Wytyczne, 2001), Polska Norma PN-N-18004:2001, Systemy zarządzania bezpie-

- czeństwem i higieną pracy – Wytyczne. Warszawa: PKN; 2001. PN-N-18011
- Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – Wytyczne audytowania
- Podgórski D., Pawłowska Z. (2004), Podstawy systemowego zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, Centralny Instytut Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2004
- Podgórski D. (2000), Wytyczne integracji systemów zarządzania bhp i systemów TQM, wyd. CIOP, Warszawa 2000, s. 86
- Pojęcia stosowane w badaniach statystycznych statystyki publicznej (2015), wyd. GUS
- Połośński M. (2008), Proces inwestycyjny i eksploatacja obiektów budowlanych. Praca zbiorowa. Wyd. SGGW
- Połośński M., Kowalski J. (2016), Problemy na etapie uzgadniania dokumentacji projektowej inwestycji kolejowych realizowanych z zastosowaniem Warunków Kontraktowych FIDIC. Materiały Budowlane 6/2016, s. 162-163, DOI: 10.15199/33.2016.06.70
- Połośński M., Pawluk K., Rybka I. (2017), Optimization model for the design of multi-layered permeable reactive barriers. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2017, vol. 245, art. 072017, s. 1-8, DOI: 10.1088/1757-899X/245/7/072017
- Połośński M. (2009), Kierowanie budowlanym procesem inwestycyjnym, wyd. SGGW, Warszawa, s. 9
- Popłowska B., Szeszenia-Dąbrowska N. (2001), Choroby zawodowe pracowników szpitali, Medycyna Pracy 2002; 5: 369-374
- Projekt celowy Nr 6T07 2004 C/6413 „Krajowy system zarządzania przedsiębiorstwami budowlanymi finansowanymi z udziałem środków publicznych i promocyjnych UE”, cz. IV. Zasady organizacji przedsiębiorzeń, s. 224-237
- Projekt ISO DIS 45001 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy - Wymagania dotyczące identyfikacji zagrożeń
- PN-N-9000 Systemy zarządzania jakością
- PN-N-14000 Systemy zarządzania środowiskiem
- Projekt ISO DIS 45001 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy - Wymagania dotyczące identyfikacji zagrożeń
- Projekt PHARE Unii Europejskiej (2010), Wdrażanie systemu bezpieczeństwa pracy w przemyśle budowlanym
- Przewodnik tworzenia systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy - Narzędzie przeznaczone dla europejskich przedsiębiorstw budowlanych każdej wielkości (2010), wyd. Joint Procet of FIEC and EFBWW, Design: Acapella, Photos: AT-BIB, DK-DB Dansk Byggeri, Translations: IDEST, Bruxelles (B)
- Pszczółowski T. (1978), Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław – Warszawa – Kraków – Gdańsk

- Pszczółowski T. (1987), Projekt celowy Nr 6T07 2004 C/6413 „Krajowy system zarządzania przedsięwzięciami budowlanymi finansowanymi z udziałem środków publicznych i promocyjnych UE”
- Pungvongsanuraks P., Chinda T. (2010), Investigation of safety perceptions of management and workers in Thai construction industry, *Suranaree Journal of Science and Technology* 17(2), 177-191
- Rakowska A. (2013a), Kultura bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie. Modele, diagnoza i kształtowanie, Project MNiSW 465/B/TO2/2010/39 Kształtowanie kompetencji kadry zarządzającej kulturą bhp w kopalniach węgla kamiennego, wyd. CEDEWU.pl, Warszawa
- Rakowska A. (2013b), Kultura bezpieczeństwa w przedsiębiorstwie. Modele, diagnoza i kształtowanie, wyd. CeDeWu.pl, Warszawa, s. 159
- Raport finalny, cz. I – akt główny V 2005/03 (2005), Północna Federacja Pracowników Budownictwa i Przetwórstwa Drzewnego (2005), Carter i Smith
- Raport finalny, cz. II projektu – Doskonalenie związkowych możliwości bhp w budownictwie, leśnictwie i przetwórstwie drzewnym w Estonii, Łotwie, Litwie i Polsce, (2006), Ch. Woolfson, D. Calite
- Raport Projektu „Improving Trade Union Health and Safety Capacities in the Construction Forestry and Wood Working Sectors in Estonia, Latvia, Lithuania, and Poland” (2006), Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok
- Ratyński W. (2002), Podstawy teoretyczne zarządzania i metody pracy kierowniczej, Wyd. Wszechnicy Mazurskiej, Olecko
- Rączkowski B. (2009), BHP w praktyce, ODDK Gdańsk
- Reese C. D., Eidson J. V. (2006), Handbook of OSHA construction safety and health: CRC Press
- Report of the priorities for Occupational Safety and Health, 2004, Summary report of the past-accident review meeting on the Chernobyl Accident-1999
- Report of the priorities for Occupational Safety and Health research in the EU25 (2004), Working paper. European Agency for Safety and Health at Work. Bilbao
- Rikhardsson P.M., Impgaard M. (2002), The cost of company occupational accidents: An activity-based analysis using the SACA method. ASSE professional development conference and exposition, June 9-12/2002
- Rikhardsson P., Impgaard M. (2004), Corporate cost of occupational accidents: an activity-based analysis. *Accident Analysis & Prevention* 2004, 2: 173-182
- Roczniki statystyczne 2005-2015, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa
- Rowiński L. (1982), Organizacja produkcji budowlanej, wyd. Arkady, Warszawa 1982, s. 17
- Rozporządzenie MI z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, Rozporządzenie MI z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie różnicowania stopy procentowej składki na ubezpieczenie społeczne z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych w zależności od zagrożeń zawodowych i ich skutków (Dz. U. nr 200, poz. 169 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie MGIP z dnia 7 stycznia 2009, Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 7 stycznia 2009 r. w sprawie statystycznej karty wypadku przy pracy (Dz. U. nr 14, poz. 80)
- Rozporządzenie MI z dn. 2.09.1997 r. w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, Dz.U. 2003 nr 120, poz. 1126
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie różnicowania stopy procentowej składki na ubezpieczenie społeczne z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych w zależności od zagrożeń zawodowych i ich skutków (Dz. U. nr 200, poz. 1692 ze zmianami)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 22 lipca 2011 r. w sprawie programu badań statystycznych statystyki publicznej na rok 2012, Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 22 lipca 2011 r. w sprawie programu badań statystycznych statystyki publicznej na rok 2012 (Dz. U. nr 173, poz. 1030 z późniejszymi zmianami)
- Rubenstein A. H., Haberstroh Ch. J. (1996), *Some Theories of Organization*, wyd. R. M. Irwin, Homewood, s. 722
- Rundmo T. (1995), *Perceived risk, safety status, and job stress among injured and noninjured employees on offshore petroleum installations*, *Journal of Safety Research* 26(2)
- Runkiewicz L. i in. (2000), *Zagrożenia, awarie, katastrofy budowlane, etap 2000 r.*, Instytut Techniki Budowlanej, praca badawcza nr 3.2.0.7. NK -20/00
- Runkiewicz L. (2004), *Przyczyny zagrożeń, awarii i katastrof obiektów budowlanych*, *Przegląd Budowlany* 10/2004, s. 3-9
- Runkiewicz L. i in. (2006), *O awariach i katastrofach budowlanych w Polsce w latach 1962-2004*, *Inżynieria i Budownictwo* 4/2006, s. 193-195
- Rydlewska-Liszowska I. (2006), *Koszty chorób zawodowych i wypadków przy pracy w Polsce*, *Medycyna Pracy* 2006; 4: 317-324
- Rzepecki J. (2002a), *Bhp w przedsiębiorstwie – model analizy kosztów i korzyści*, *Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka* 2002; 2: 20-23
- Rzepecki J. (2002b), *Rola i zadania ubezpieczenia wypadkowego*, *Praca i Zabezpieczenie Społeczne* 2002; 1: 12-19
- Rzepecki J. (2002c), *Ekonomiczne aspekty bhp*, Warszawa 2015

- Rzepecki J. (2002d), Program komputerowy wspomagający analizę kosztów i korzyści bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie, *Bezpieczeństwo Pracy, Nauka i Praktyka* 2002; 10: 10-14
- Rzepecki J. (2004), Koszty i korzyści zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy, [w:] *Podstawy systemowego zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy*, Warszawa: Centralny Instytut Ochrony Pracy-Państwowy Instytut Badawczy
- Rzepecki J. (2007), Ekonomiczne aspekty kształtowania warunków pracy, *Bezpieczeństwo Pracy: nauka i praktyka* 2007; 12: 2-5
- Sabarinah Sh Ahmad, Zarina Isnin, Zaharah Yahya, Mustapha Mohd Salleh (2013), Knowledge Sharing of Research Information for Construction Health and Safety Practices, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 105/2013, s. 239-248
- Saint Luis Regional Health Commission (2002), section VI: Other determinant of health, Retrieved
- Sanvido V., Grobler F., Partfitt K., Guvenis R., Coyle M. (1992), Critical success factors for construction projects, *Journal of Construction Engineering and Management*, s. 94-111
- Sawacha E., Naoum S., Fong D. (1999), Factors affecting safety performance on construction sites, *International Journal of Project Management*, s. 309-315
- Seoko Chi, Sangwon Han (2013), Analyses of systems theory for construction accident prevention with specific reference to OSHA accident reports, *International Journal of Project Management* 31/2013, s. 1027-1041
- Shaw A., Blevitt V. (1996), Telling tales: OHS and organizational culture, *Journals of Occupational Health and Safety* vol. 12/2, s. 185-191
- Sierpińska M., Jachna T. (1998), *Ocena przedsiębiorstwa według standardów amerykańskich*, PWN, Warszawa
- Siti Mazzuana Shamsuddin, Rozana Zakaria, Sarajul Fikri Mohamed (2013), Economic Attributes in Industriallised Building System in Malaysia, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* no. 105/2013, s. 75-84
- Siti Rukayah, Bharoto, Abdul Malik (2013), Cycle if Informal Traders, a Tradition that does not require a Building form Practitice – Terearch – to Practice, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* no.105 /2013, s. 12-137
- Słomka A. (2005), *Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy*, Wydawnictwo Państwowej Inspekcji Pracy, Warszawa
- Słoniec J. (2003), Efekt organizacyjny w harmonogramowaniu jako szczególnie przypadek zjawiska synergii w organizacji, *Zarządzanie Przedsiębiorstwem* nr 6 (1), s. 34-42
- Słownik języka polskiego PWN, wydanie internetowe
- Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych Wł. Kopalińskiego – wydanie internetowe

- Smoliński D. R., Solecki L. (2015a), Mierniki stanu bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach pracy, *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* nr 2, t. 21, s. 208-214
- Smoliński D. R., Solecki L. (2015b), Wytyczne do oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa w obszarze bezpieczeństwa i higieny pracy
- Smoliński D. (1999), Ocena ryzyka zawodowego, Gdańsk: ODDK
- Smolski D., Smolski M., Stadtmuller E.H. (1999), Słownik encyklopedyczny. Edukacja obywatelska, wyd. Europa
- Somavia J. – Dyrektor Generalny Międzynarodowej Organizacji Pracy, Waleskie-wicz M. – Dyrektor Departamentu Dialogu i Partnerstwa Społecznego Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej (2006), Zalecenie nr 197 dotyczące struktur promujących bezpieczeństwo i higienę pracy, MOP, Departament Dialogu
- Sotwin W. (2006), Głos w dyskusji: człowiek jako podmiot zachowania w ujęciu psychologicznym, *Diametros* nr 7(marzec 2006), s. 145-154
- Sprawozdanie GIP za 2016 r., (2017), Sprawozdanie Głównego Inspektora pracy z działalności PIP
- Stańczyk J. (1996), Współczesne pojmowanie bezpieczeństwa, ISP PAN, Warszawa
- Stankiewicz M., Sznajder M. (2010a), Kształtowanie kultury bezpieczeństwa i higieny pracy w organizacji, red. naukowa J. Ejdys, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, s. 83
- Stankiewicz M., Sznajder M. (2010b), Badania poziomu bezpieczeństwa pracy w przedsiębiorstwie, [w:] Kształtowanie kultury bezpieczeństwa i higieny pracy w organizacji, red. naukowa J. Ejdys, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, s. 116
- Stankiuviene A. (2008), Risk management and optimization of accidents at work in construction, Doctoral dissertation. Vilnius Gediminas Technical University
- Stanley D. (2008), Wpływ kultury na inicjatywy bezpieczeństwa behawioralnego, *Promotor* nr 11/2008, s. 68-70
- Stasiuk A., Mrugalska B. (2013), Zastosowanie wybranych metod oceny ryzyka zawodowego w branży budowlanej – studium przypadku, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług* 2013; 102: 266-277
- Staszewski S. (2002), Dostosuj swój zakład do obowiązującego prawa pracy. Warszawa: Państwowa Inspekcja Pracy
- Stelmach W. (2008), Jeszcze raz, ale inaczej, o teorii Maslowa, *Journal of Management and Business Administration. Central Europe* 4/2008
- Stocki R. (2013), Diagnoza organizacji od A do Z, wyd. Oficyna Ekonomiczna, Warszawa, s. 73
- Studenski R. (1986), Teorie przyczynowości wypadkowej i ich empiryczna weryfikacja, Seria – Prace Głównego Instytutu Górnicztwa, Główny Instytut Górnicztwa, Katowice

- Studenski R. (1996), Organizacja bezpiecznej pracy w przedsiębiorstwie, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
- Summary report the past accident review meeting on the Chernobyl Accident (1986)
- Sutton D. (2012), Back to basics: A practitioner's guide to operations excellence: Operations Excellence Services Cincinnati
- Szcześniak Z. (2010), Schrony i ukrycia polowe, [w:] Ochrona przed skutkami nadzwyczajnych zagrożeń. Praca zbiorowa pod red. Z. Mierczyka, Warszawa
- Szcześniak Z. (2011), Budowle schronowe obrony cywilnej w Polsce, stan dzisiejszy i kierunki rozwoju. Referat na XXV Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej pt. Inżynieria bezpieczeństwa – Ochrona ludności przed skutkami nadzwyczajnych zagrożeń „Ekomilitaris 2011”, Zakopane
- Szcześniak Z., Pieńko B. (2010), Ochrona przed skutkami nadzwyczajnych zagrożeń, Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego, Warszawa
- Szcześniak Z., Mierczyk Z., Zygmunt M., Wasilczuk J., Wrzesień S., Bąk G., Frant M., Gietka A., Knysak P., J., Onopiuk S., Pieńko B., Piotrowski W., Rekucki R., Wojtanowski J., Skrodzki C., Stolarski A. (2011), Ochrona przed skutkami nadzwyczajnych zagrożeń, Warszawa
- Szcześniak Z., Krzewiński R., Pieńko B., Urbanowicz G. (2012), Wpływ ukształtowania terenu na oddziaływanie awaryjnego wybuchu w składzie materiałów wybuchowych, Inżynieria Bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami nadzwyczajnych zagrożeń, Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego, Warszawa
- Szcześniak Z., Zieliński K. (2012), Rozwiązania schronowe jako element inżynierii bezpieczeństwa w zadaniach ochrony ludności i obrony cywilnej. Referat na XXVI Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej pt. Inżynieria Bezpieczeństwa – Ochrona ludności przed skutkami nadzwyczajnych zagrożeń „Ekomilitaris 2012”, Zakopane
- Szcześniak Z., Pieńko B., Kozera M. (2013), Inżynieria Bezpieczeństwa, Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego, PHU, ARPOL, Zielona Góra
- Szcześniak Z., Lidner M. (2016), „Numerical modeling of air shock wave propagation using Finite Volume Method and linear heat transfer”, The 11th International Symposium on Plasticity and Impact Mechanics IMPLAST, December 11-14, New Delhi, India, Procedia Engineering vol. 173, 2017, s. 503-10, DOI: 10.1016/j.proeng.2016.12.076
- Szcześniak Z., Lidner M. (2017a), „Influence of Blast Load Modeling on Dynamic Response of Structures”, 134th International Conference on Civil and Architectural Engineering, February 18-19, Seoul, South Korea, Proceedings of 46th IASTEM International Conference, s. 1-5

- Szcześniak Z., Lidner M. (2017b), „Modelowanie oddziaływania wybuchu i analiza dynamicznej reakcji konstrukcji”, *Inżynieria i Budownictwo* nr 2, s. 86-89
- Szcześniak Z., Lidner M. (2017c), „Numerical Analysis of Blast Load from Explosive Materials Using Finite Volume Method”, [w:] *Key Engineering Materials* vol. 723, red., Trans Tech Publications Ltd, Pfaffikon, s. 789-794
- Szcześniak Z., Lidner M. (2017d), „Numerical Modeling of Air Shock Wave Generated by Explosive Detonation and Dynamic Response of Structures”, 19th International Conference on Security Issues in Structures, February 23-24, Rio de Janeiro, Brazil, 19. World Academy of Science, Engineering and Technology, s. 2518-26
- Szlendak J., Obolewicz J. (2002), *Podstawy organizacji, zarządzania i pracy kierowniczej*, Olecko, Wszechnica Mazurska, s. 299
- Szlendak J., Obolewicz J. (2005), *Podstawy zarządzania i zachowań organizacyjnych*, Wydawnictwo Wszechnicy Mazurskiej w Olecku
- Szruba M. (2017), *Bezpieczeństwo w budownictwie, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne*, styczeń-luty 2017, s. 23-25
- Szubert W. (1966), *Ochrona pracy. Studium społeczno-prawne*, Warszawa
- Tabor A. (2013), *Ocena bezpieczeństwa pracy w przetwórstwie przemysłowym na podstawie analizy zagrożeń zawodowych. Materiały Konferencyjne: Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji*, Zakopane
- Taylor F. W. (1926), *Zarządzanie warsztatem wytwórczym*. Instytut Naukowej Organizacji, Warszawa, s. 261
- Tokarczuk A. (2000), *Strategia zrównoważonego rozwoju Polski do roku 2025*. Minister Środowiska
- Tomaszewski A. (2013), *Problemy i metody zarządzania organizacjami*, wyd. Marszałek, Toruń, s. 108
- Toole T. M. (2002), *Construction site safety roles*, *Journal of Construction Engineering and Management* 128(3), 203-210
- Turskis Z., Zavadskas E.K., Peldschus E. (2009), *Multi-criteria optimization system for decision making in construction design and management*, *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, s. 7-17
- Tymvios N., Gambatese J.A. (2015), *Perceptions about Design for Construction Worker Safety: Viewpoints from Contractors, Designers, and University Facility Owners*, *Journal of Construction Engineering and Management* 142(2), 04015078
- Tytyk E. (2001), *Projektowanie ergonomiczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa – Poznań, s. 50
- Tytyk E. (2002), *Ergonomia – pojęcia podstawowe*, [w:] *Nauka o pracy – bezpieczeństwo, higiena, ergonomia*, red. naukowa D. Koradecka, Wyd. Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, s. 53

- Uchwała Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 28 stycznia 2011 r. zmieniająca uchwałę w sprawie określenia dziedzin nauki i dziedzin sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych (M.P. 2011 nr 14, poz. 149)
- Ujednolicone przepisy – budownictwo, stan prawny – 5 września 2016, Wydawnictwo LEGIS
- Urban A. (2000), Odpowiedzialność uczestników procesu inwestycyjnego w Polsce w świetle przepisów krajów UE, *Prace Instytutu Techniki Budowlanej*, kwartalnik 2-3(114-115) 2000, s. 94-106
- Ustawa Kodeks pracy z dnia 26 czerwca 1974 r.
- Ustawa Konstytucja RP z dnia 16 lipca 1997 r.
- Ustawa z dn. 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenie oddziaływania na środowisko, Dz.U. z 2008 r. nr 199, poz. 1227
- Ustawa prawo budowlane (2004)
- Uchwała Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 28 stycznia 2011 r. w sprawie określenia dziedzin nauki i dziedzin sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych (M.P. 2011 nr 14, poz. 149)
- Ustawa z dn. 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenie oddziaływania na środowisko, Dz.U. z 2008 r. nr 199, poz. 1227
- Ustawa z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej (Dz. U. nr 88, poz. 439 ze zmianami)
- Wiegmann D.A, von Thaden T.L. (2001), A review of safety culture theory and its potential application to traffic safety, University of Illinois, Institute of Aviation, Technical Report, Illinois
- Winn G.L., Seaman B., Baldwin J.C. (2004), Fall Protection Incentives in the Construction Industry, Literature Review and Field Study, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)* vol. 10/10/2004, s. 5-11
- Woolfson Ch. i Calite D. (2006), Raport finalny, cz. II projektu – Doskonalenie związkowych możliwości bhp w budownictwie, leśnictwie i przetwórstwie drzewnym w Estonii, Łotwie, Litwie i Polsce
- Wright N. (1995), Total Project Management of Construction Safety and Environment 2nd Edition European Construction Institute, s. 26
- Yo Q.Z. i in. (2014), Analysis of factors influencing safety management for metro construction in China, *Accident Analysis and Prevention* no. 68, s. 131-138
- Zabielski J. (2014), Proces inwestycyjno-budowlany, Materiały dydaktyczne Wydziału Prawa i Administracji UW, Wyd. CRE Edukacja, Warszawa
- Zespół Ekspertów KPPM Doradztwo Sp. z o.o. (2011), Zarządzanie procesem inwestycyjnym oraz studium wykonalności projektu, Kraków
- Zieleniewski J. (1979), Organizacja i zarządzanie, PWN, wyd. VI, Warszawa, s. 618

- Zohar D. (1980), Safety climate in industrial organizations: theoretical and applied implication, *Journal at Applied Psychology* vol. 65 no. 1, s. 96-102
- Zużewicz K., Konarska M., Łuczak A. (2010), Injured Professional Drivers in Poland – An Analysis of the Causes and Effects in Relation to the Time of the Road Accident, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)* nr 16/1, s. 81-91.

