

Norbert ADAMCZAK\*, Jonatan CELER\*, Mirosława PRZYBYLSKA\*\*

## KONCEPCJA ILOŚCIOWEGO PRZEDSTAWIENIA ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH NA TERENIE BUDOWY

DOI: 10.21008/j.0239-9415.2018.076.01

W artykule przedstawione zostały wyniki badań w zakresie podjętej próby zwartościowania zagrożeń występujących podczas wykonywania robót budowlanych. Próba zwartościowania zagrożeń dokonana została dla dużego przedsięwzięcia budowlanego za pomocą autorskiej metody klasyfikacji, analizy i oceny obserwowanych nieprawidłowości na budowie oraz w ponad 50 firmach podwykonawczych. Firmy te zatrudniały w analizowanym okresie około 600 pracowników. Opisywane badania prowadzono przez dwa miesiące. Zaobserwowano około 400 nieprawidłowości. Każdą z nich subiektywnie oceniono według przyjętej skali trzystopniowej, którą ustalono w zależności od szkodliwości, jakie mogły spowodować wśród pracowników lub otoczenia. Następnie, ze względu na ich charakter, nieprawidłowości podzielono na 16 grup. Opracowano również trzy wskaźniki liczbowe: występowania nieprawidłowości w firmach, ważności nieprawidłowości dla całej budowy, oraz procentowy wskaźnik udziału nieprawidłowości dla całej budowy. Dzięki tak przygotowanym danym wejściowym oraz opracowanym wskaźnikom przedstawiono liczbowo różnice w podejściu poszczególnych firm do problematyki bezpieczeństwa pracy, jak również rozkład istotności poszczególnych nieprawidłowości w zakresie całej budowy. Przyjęte metody opracowane zostały w sposób umożliwiający wykorzystanie ich do badania problemów związanych z bezpieczeństwem na innych budowach realizowanych przy pomocy podwykonawców. Z badań wynika, że stosując odpowiednią politykę zarządzania bezpieczeństwem, można skutecznie poprawić stan bezpieczeństwa na polskich budowach.

**Słowa kluczowe:** sektor budowlany, bezpieczeństwo, zagrożenie, nieprawidłowości

### 1. WSTĘP

Ze statystyk publikowanych przez Główny Urząd Statystyczny i publikacji Państwowej Inspekcji Pracy wynika, że wypadkowość w branży budowlanej utrzymuje

---

\* Absolwent Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej.

\*\* Wydział Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej.

się na wysokim poziomie [5]. Przyczyną takiego stanu jest duża ilość występujących zagrożeń, duża liczba uczestników budowy, niestabilność stanowisk pracy, rotacja pracowników oraz dynamika procesów budowlanych [3]. Na podstawie prowadzonych obserwacji na wybranej budowie oraz rozmów z jej kierownikiem, a także z pracownikami służby bhp, stwierdzono konieczność przeanalizowania występujących problemów, związanych z przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Celem opracowanej metody było przedstawienie problemów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy występujących na budowie dużego centrum handlowego za pomocą klasyfikacji, analizy i oceny obserwowanych nieprawidłowości na budowie oraz w firmach podwykonawczych. Metoda polega na przeprowadzeniu obserwacji na terenie budowy, zidentyfikowaniu nieprawidłowości, ich udokumentowaniu, a następnie na opracowaniu i analizie wyników. Badania prowadzono przez okres dwóch kolejnych miesięcy. W tym czasie na budowie realizowane były głównie prace wykończeniowe wykonywane przez 52 firmy podwykonawcze, u których udokumentowano około 400 nieprawidłowości podzielonych na 16 grup. Uzyskane wyniki posłużyły do opracowania zestawień nieprawidłowości występujących w poszczególnych firmach podwykonawczych oraz na całej budowie.

### **1.1. Generalny wykonawca i podwykonawcy**

Generalne wykonawstwo to system realizacji przedsięwzięć, który cieszy się bardzo dużą popularnością na europejskim rynku budowlanym. System ten polega na bezpośredniej odpowiedzialności generalnego wykonawcy względem inwestora. Prace budowlane natomiast prowadzone na terenie obiektu opierają się głównie na sile firm podwykonawczych, które odpowiadają za swoją część prac przed generalnym wykonawcą [4]. Taki to system budowy został przyjęty podczas realizacji omawianej inwestycji. Rozmiar frontów robót prowadzonych prac stwarzał konieczność współpracy generalnego wykonawcy z dziesiątkami firm. Firmy te w jednym czasie na terenie budowy operowały około 600 pracownikami. Różnorodność zadań skutkowałą potrzebą korzystania z podwykonawstwa firm specjalizujących się w konkretnych pracach.

### **1.2. Wymagania wewnętrzne**

Nadzór inwestorski nad procesem budowy sprawowała zewnętrzna firma specjalizująca się w tego typu zleceniach. Do jej zadań należała kontrola zgodności prowadzenia budowy z wymaganiami inwestora oraz projektowymi, ale również audyt stanu bezpieczeństwa.

Za kontrolę stanu bezpieczeństwa oraz realizację wymagań na omawianej budowie odpowiadał koordynator ds. bhp. W celu skutecznego dopełnienia obowiązków koordynator dysponował komórką bezpieczeństwa i higieny pracy, na czele której stał specjalista ds. bhp.

W celu ograniczenia dostępu na teren budowy osób do tego nie uprawnionych oraz pełnej kontroli nad liczbą pracowników przebywających na budowie wprowadzony został system elektronicznej kontroli dostępu, oparty na indywidualnych kartach magnetycznych. Przepustki zawierały dane identyfikacyjne oraz termin ważności karty dostępu, wyznaczany na podstawie terminu ważności zaświadczeń o ukończeniu wstępnego lub okresowego instruktażu bhp, a także aktualnych badań lekarskich. Karty były wydawane na podstawie przedstawionych powyższych dokumentów, po ukończeniu szkolenia wprowadzającego na teren budowy. Uzupełnieniem systemu były kontrole trzeźwości przy wejściu, prowadzone przez służbę ochrony.

Na omawianej budowie, dla wszystkich osób przebywających na jej terenie ustalony został obowiązek stosowania podstawowych środków ochrony indywidualnej w postaci hełmu ochronnego oraz odzieży roboczej. W skład tej odzieży wchodziły buty robocze spełniające wymagania klasy S3 według normy PN-EN ISO 20345:2012 [6], koszulka robocza, spodnie robocze z długimi nogawkami, a także odzież ostrzegawcza spełniająca wymagania klasy 2 według normy PN-EN ISO 20471:2013 [7].

Kolejne istotne wymagania, jakie zostały postawione przed pracownikami, obejmowały zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości podczas pracy na podnośnikach nożycowych i koszowych. W trakcie wykonywania takich prac pracownik był zobowiązany, w każdym przypadku, stosować szelki bezpieczeństwa przypięte do wózka.

### **1.3. Przedstawienie etapu budowy w trakcie prowadzenia badań**

Opisywane badania prowadzone były w trakcie końcowego etapu powstawania obiektu, co warunkuje zakres prowadzonych w tym czasie robót. Roboty te wykonywane były zgodnie z [1] oraz wymogami bezpieczeństwa zawartymi w Rozporządzeniu w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych[2]. Do głównych prac realizowanych na terenie budowy należały: roboty na wysokości, roboty rozbiórkowe, roboty murarskie i tynkarskie, roboty montażowo-instalacyjne, roboty malarskie.

## **2. METODY BADAWCZE**

### **2.1. Przeprowadzanie obserwacji i raportowanie**

Podstawową metodą badawczą była bezpośrednia obserwacja przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy na budowie. Obserwacje były wykonywane

codziennie, przez dwa kolejne miesiące. Polegały one na kontroli i raportowaniu nieprawidłowości występujących na placu budowy. Rejestracji tej dokonywano z wykorzystaniem wzoru raportu. Uwagi i zalecenia zamieszczone w raportach przekazywano do osób odpowiedzialnych za prowadzenie prac w firmach podwykonawczych oraz do osób nadzorujących ich pracę z ramienia generalnego wykonawcy.

Na rysunku 1 przedstawiony został wzór dokumentu raportowania nieprawidłowości zidentyfikowanych podczas kontroli.

LOGO INWESTORA		NAZWA INWESTYCJI NAZWA GENERALNEGO WYKONAWCY REJESTR KONTROLI BEZPIECZEŃSTWA SAFETY INSPECTION REGISTER						LOGO INWESTYCJI
								Safety Inspection No ....
Inspektorzy BHP:					Data kontroli/ Date of control :			
N°	Photos Zdjęcia	Observations Obserwacje	Recomendations Zalecenia	Area Strefa	Responsible person osoba odpowiedzialna	Target date Data docelowa	Date of closure Data zamknięcia	Evidence Dowody
1								

Rys. 1. Wzór raportu (dokumentacja przedsiębiorstwa)

W poszczególnych kolumnach zawarte są: zdjęcie raportowanej nieprawidłowości, krótki opis zidentyfikowanej nieprawidłowości, przedstawiający najistotniejsze cechy zdarzenia, zalecenia pokontrolne adresowane do osób odpowiedzialnych za usunięcie nieprawidłowości oraz miejsce zdarzenia na terenie obiektu. Obiekt ten został podzielony na 23 strefy na trzech kondygnacjach.

## 2.2. Identyfikacja nieprawidłowości

Podstawowym elementem kontroli było obserwowanie i ocena poprawności wykonywania prac pod względem bezpieczeństwa. Do czynności kontrolnych należało między innymi wyrywkowe sprawdzanie na podstawie przepustek legalności przebywania osób na budowie, sprawdzanie poprawności dokumentacji maszyn i urządzeń używanych przez pracowników podczas wykonywania pracy oraz badanie trzeźwości pracowników za pomocą alkomatu.

Celem przeprowadzanych kontroli była identyfikacja nieprawidłowości występujących na terenie budowy. Wymagania z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy stawiane pracownikom wynikały z przepisów prawa, a także wewnętrznych wytycznych. Do głównych nieprawidłowości, które zostały zidentyfikowane w badanym okresie czasu należą nieprawidłowości zestawione w tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie zidentyfikowanych nieprawidłowości

Lp.	Nazwa nieprawidłowości
1.	Brak hełmu ochronnego
2.	Brak szelek bezpieczeństwa
3.	Niekompletne rusztowanie
4.	Nieprawidłowe użytkowanie drabin
5.	Brak odzieży ostrzegawczej
6.	Niezabezpieczenie krawędzi
7.	Niebezpieczne zachowanie
8.	Uszkodzone urządzenie
9.	Brak ochronników słuchu
10.	Brak okularów ochronnych
11.	Brak osłony w urządzeniu
12.	Brak przepustki
13.	Brak dokumentacji
14.	Brak strefy prac niebezpiecznych
15.	Brak odzieży roboczej
16.	Nieuporządkowane miejsce pracy

Źródło: opracowanie własne

W przypadku zidentyfikowania nieprawidłowości na terenie budowy pracownicy służby bhp mieli obowiązek natychmiastowego poinformowania pracownika o zaistniałej nieprawidłowości, a także poinstruowania go, jak w bezpieczny sposób powinien wykonywać pracę. W każdym przypadku zaistnienia nieprawidłowości niezbędne informacje były dokumentowane zgodnie ze wzorem.

### 2.3. Klasyfikacja nieprawidłowości

Na terenie budowy można zaobserwować występowanie nieprawidłowości o różnym znaczeniu dla bezpieczeństwa. Dla przykładu, nieprawidłowe użytkowanie drabin w jednym przypadku może skutkować stłuczeniem, a w innym poważnym upadkiem z wysokości. W celu ich zróżnicowania pod względem istotności opracowano trzy-stopniową skalę, za pomocą której oceniono poszczególne nieprawidłowości. Każda nieprawidłowość podlegała subiektywnej ocenie na podstawie ramowych wytycznych uwzględnionych w opracowanej skali. Skala ta przedstawiała się następująco.

#### Stopień 1

Nieprawidłowości stwarzające:

- niskie prawdopodobieństwo wystąpienia urazu lekkiego,
- bardzo niskie prawdopodobieństwo wystąpienia urazu ciężkiego lub śmiertelnego,

### Stopień 2

Nieprawidłowości stwarzające:

- średnie i wysokie prawdopodobieństwo wystąpienia urazu lekkiego,
- niskie prawdopodobieństwo wystąpienia urazu ciężkiego lub śmiertelnego,
- bardzo niskie prawdopodobieństwo wystąpienia wypadku zbiorowego,
- ekspozycję na czynnik szkodliwy (np. szkodliwe oddziaływanie hałasu),

### Stopień 3

Nieprawidłowości stwarzające:

- średnie i wysokie prawdopodobieństwo wystąpienia urazu ciężkiego lub śmiertelnego,
- niskie, średnie lub wysokie prawdopodobieństwo wystąpienia wypadku zbiorowego.

W celu późniejszych matematycznych opracowań proponuje się następujące porównanie wprowadzonych powyżej grup nieprawidłowości:

$$\text{Stopień 1} : \text{Stopień 2} : \text{Stopień 3} = 1 : 2 : 3$$

Dla przykładu: Trzy zdarzenia 1-go stopnia są traktowane równorzędnie co jedno zdarzenie 3-go stopnia. Analogicznie dwa zdarzenia 1-go stopnia są traktowane równorzędnie jak jedno 2-go stopnia.

## 3. PRZEDSTAWIENIE I OMÓWIENIE WYNIKÓW

### 3.1. Sposób przedstawienia wyników badań

Wyniki badań zostały przedstawione w listach nieprawidłowości, które zawierały wybrane i usystematyzowane informacje na temat poszczególnych zdarzeń. Dane do opracowania list zostały pobrane ze sporządzonych raportów podczas kontroli stanu bezpieczeństwa.

Na podstawie list nieprawidłowości za pomocą programu Microsoft Excel opracowano zestawienia nieprawidłowości dla poszczególnych firm.

	Stopień	F1	F2	F3	F4	F5
Brak hełmu ochronnego	1	2	4	0	0	0
	2	1	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0
Brak szelek bezpieczeństwa	1	0	4	2	2	1
	2	0	0	1	0	0
	3	0	0	0	0	0

Rys. 2. Fragment zestawienia nieprawidłowości dla poszczególnych firm

Źródło: opracowanie własne

W kolejnych komórkach arkuszy podano liczby nieprawidłowości w zależności od stopnia znaczenia. Na rys. 2 przedstawiono fragment zestawienia, na którym nieprawidłowość braku hełmu ochronnego w firmie F1 występuje w stopniu pierwszym dwa razy i w stopniu drugim jeden raz.

### 3.2. Opracowanie zestawienia wskaźników występowania nieprawidłowości w firmach

W celu porównania firm w dwóch badanych miesiącach, na podstawie zestawienia nieprawidłowości dla poszczególnych firm oraz danych z systemu ewidencji pracowników na terenie budowy, policzono wskaźniki  $W_{F_n}$  występowania nieprawidłowości w poszczególnych firmach podwykonawczych. Wskaźniki dla poszczególnych firm wyznaczono na podstawie opracowanego wzoru 3.1. Wzór ten określa wagę stopnia nieprawidłowości i ich ilość w stosunku do liczby pracowników w danej firmie. Stopnie zostały zwartościowane zgodnie z przyjętą w punkcie 2.3 proporcją.

#### Wskaźnik występowania nieprawidłowości w firmach

$$W_{F_n} = \frac{\frac{1}{3}S_{1F_n} + \frac{2}{3}S_{2F_n} + S_{3F_n}}{L_{F_n}} \quad (3.1)$$

$W_{F_n}$  – wskaźnik występowania nieprawidłowości w n-tej firmie

$S_{1F_n}$  – liczba nieprawidłowości stopnia pierwszego w n-tej firmie

$S_{2F_n}$  – liczba nieprawidłowości stopnia drugiego w n-tej firmie

$S_{3F_n}$  – liczba nieprawidłowości stopnia trzeciego w n-tej firmie

$L_{F_n}$  – liczba pracowników w n-tej firmie

$F_n$  – numer n-tej firmy podwykonawczej dla  $n \in \langle 1, 52 \rangle$

Wskaźniki  $W_{F_n}$  zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Zestawienie wskaźników  $W_{(F_n)}$  w firmach dla badanych miesięcy

Firma	Liczba pracowników	Miesiąc 1	Miesiąc 2
F1	5	0,53	0,13
F2	96	0,13	0,15
F3	60	0,14	0,14
F4	14	0,24	0,45
F5	24	0,13	0,11
F6	20	0,42	0,25
F7	15	0,44	0,49
F8	5	-	1,00
F9	3	-	0,22
F10	6	0,17	0,17
F11	23	0,04	0,42
F12	6	0,00	0,11
F13	6	0,39	0,06
F14	22	0,00	0,03
F15	5	0,40	1,33
F16	4	-	0,75
F17	3	0,00	0,22
F18	4	-	1,00
F19	9	0,59	0,07
F20	4	0,25	0,92
F21	3	0,00	0,22
F22	12	0,11	0,08
F23	3	0,00	0,22
F24	16	0,63	0,25
F25	6	0,00	0,11
F26	2	0,00	0,17

Firma	Liczba pracowników	Miesiąc 1	Miesiąc 2
F27	8	-	0,54
F28	8	0,46	0,29
F29	6	0,39	1,06
F30	5	0,00	0,07
F31	20	0,15	0,03
F32	10	0,00	0,10
F33	32	0,18	0,17
F34	4	0,00	0,17
F35	40	0,33	0,08
F36	12	0,11	0,06
F37	5	0,13	0,13
F38	2	0,00	0,17
F39	5	0,07	0,07
F40	3	0,00	0,22
F41	20	0,13	0,13
F42	4	0,00	0,08
F43	8	0,00	0,08
F44	12	0,17	0,06
F45	3	0,00	0,22
F46	12	0,08	0,00
F47	6	0,94	-
F48	5	0,33	0,00
F49	10	0,07	0,00
F50	10	0,17	-
F51	4	0,25	0,00
F52	4	0,17	0,00

Źródło: opracowanie własne

Na podstawie obserwacji własnych i ewidencji szkoleń wprowadzających pracowników na budowę stwierdzono, że firmy F8, F9, F16, F18, F27, F47 i F50 realizowały pracę tylko w jednym z badanych miesięcy. W przypadku, gdy pracownicy firmy nie przebywali na terenie budowy w danym miesiącu, w odpowiadającej komórce tabeli 2 nie wprowadzono wartości.

Z tabeli 2 wynika, że większość firm ma podobny wskaźnik dla obu miesięcy przeprowadzonych badań. Stosunkowo niski wskaźnik występuje w największych firmach, tj. F2, F3, F33 i stosunkowo wysoki w firmach małych i średnich, tj. F4, F7, F28. W większych firmach uzyskane rezultaty wynikały m. in. z lepszej organizacji pracy, odpowiedzialnej postawy kierowników i większych nakładów przeznaczanych na środki bezpieczeństwa. Natomiast w małych przedsiębiorstwach głównymi problemami było zdyscyplinowanie kierownictwa, wyegzekwowanie od nich realizacji zaleceń pokontrolnych, niska świadomość zagrożeń oraz niedofinansowanie działań na rzecz bezpieczeństwa.

Różne wskaźniki uzyskały firmy, które w pierwszym miesiącu miały problem z przestrzeganiem zasad. Cyklicznie jednak raportowano ich nieprawidłowości i prowadzono rozmowy z kierownictwem firmy. Przyniosło to efekt poprawy



w kolejnym miesiącu. Przykładami takich jednostek były firmy F6, F13, F19, F24, F35, F48.

Niestety, mimo częstych kontroli i konkretnych zaleceń kierowanych przez pracowników służby bhp, nie wszystkie firmy poprawiły swoje statystyki. Przykładem są firmy F4, F11, F15, F20, F29. Jak wiadomo z informacji udzielonych przez pracowników służby bhp, największy problem z poprawą miało przedsiębiorstwo F47, które na budowie wykonywało prace już kilka miesięcy i, mimo podejmowanych działań, pracownicy nadal nie przestrzegali zasad. Z obserwacji wiadomo, że problemem był właściciel firmy, który kierował pracownikami i sam nie przestrzegał zasad bezpieczeństwa. Doprowadziło to do rozwiązania umowy między generalnym wykonawcą a firmą F47 pod koniec pierwszego miesiąca badań. Z tego powodu w drugim miesiącu firma ta nie jest brana pod uwagę.

Z zestawienia wskaźników wynika również, że zdecydowanie największe wartości uzyskały najmniejsze przedsiębiorstwa, zatrudniające do 6 pracowników. Z uwagi na specyficzny charakter budowy i tempo prowadzenia prac wykończeniowych, kilka małych firm dopiero rozpoczęło swoje prace w drugim miesiącu. Są to kolejno F8, F9, F16, F18, F27, które, z wyjątkiem firmy F9, mają bardzo wysokie wskaźniki. Z obserwacji podczas badań wiadomo, że pracownicy tych firm nie spodziewali się, że na badanej budowie kontrole bezpieczeństwa są przeprowadzane stale i szczegółowo, dlatego świadomie nie stosowali się do zasad, które zostały im przedstawione podczas szkoleń wprowadzających. To potwierdza wcześniejsze obserwacje, z których wynika, że mniejsze firmy mają większy problem z przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa. Przedsiębiorstwa te częściej biorą udział w realizacji mniejszych budów, a osoby kierujące pracownikami nie przykładają się do egzekwowania przestrzegania zasad bezpieczeństwa.

### 3.3. Opracowanie zestawienia procentowych wskaźników udziału nieprawidłowości w badanych miesiącach

W celu ustalenia udziału poszczególnych rodzajów nieprawidłowości w badanych okresach wyznaczono wskaźnik ważności nieprawidłowości z uwzględnieniem ilości występowania i stopnia ich znaczenia. Został on zwartościowany zgodnie z punktem 2.3. Wartości wskaźnika  $W_{N_i}$  określono na podstawie zestawień nieprawidłowości dla poszczególnych firm wg wzorów 3.2 oraz 3.3.

#### Wskaźnik ważności nieprawidłowości dla całej budowy

$$W_{N_i} = \frac{1}{3}S_{1N_i} + \frac{2}{3}S_{2N_i} + S_{3N_i} \quad (3.2)$$

$W_{N_i}$  – wskaźnik ważności nieprawidłowości dla i-tej nieprawidłowości

$S_{1N_i}$  – liczba nieprawidłowości stopnia pierwszego i-tej nieprawidłowości

$S_{2N_i}$  – liczba nieprawidłowości stopnia drugiego i-tej nieprawidłowości

$S_{3N_i}$  – liczba nieprawidłowości stopnia trzeciego i-tej nieprawidłowości

$N_i$  – numer i-tej nieprawidłowości dla  $i \in \langle 1, 16 \rangle$

### Procentowy wskaźnik udziału nieprawidłowości dla całej budowy

$$W_{N_i\%} = \frac{W_{N_i}}{\sum_{i=1}^{16} W_{N_i}} * 100 \quad (3.3)$$

$W_{N_i\%}$  – procentowy wskaźnik udziału nieprawidłowości dla i-tej nieprawidłowości

$W_{N_i}$  – wskaźnik ważności nieprawidłowości dla i-tej nieprawidłowości

$\sum_{i=1}^{16} W_{N_i}$  – suma wskaźników według wzoru 3.2. dla wszystkich nieprawidłowości

$N_i$  – numer i-tej nieprawidłowości dla  $i \in \langle 1, 16 \rangle$

Procentowe wskaźniki udziału nieprawidłowości zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Zestawienie wskaźników  $W_{N_i\%}$  dla badanych miesięcy

L.p.	Nazwa nieprawidłowości	Miesiąc 1	Miesiąc 2
1	Brak hełmu ochronnego	12,43%	10,19%
2	Brak szelek bezpieczeństwa	9,25%	25,34%
3	Niekompletne rusztowanie	24,57%	17,91%
4	Nieprawidłowe użytkowanie drabin	21,39%	9,09%
5	Brak odzieży ostrzegawczej	4,05%	0,55%
6	Niezabezpieczenie krawędzi	3,18%	8,54%
7	Niebezpieczne zachowanie	4,62%	9,09%
8	Uszkodzone urządzenie	3,47%	5,51%
9	Brak ochronników słuchu	6,36%	1,10%
10	Brak okularów ochronnych	1,16%	1,10%
11	Brak osłony w urządzeniu	1,73%	2,48%
12	Brak przepustki	3,76%	3,31%
13	Brak dokumentacji	0,58%	1,10%
14	Brak strefy prac niebezpiecznych	0,00%	3,03%
15	Brak odzieży roboczej	2,89%	1,38%
16	Nieuporządkowane miejsce pracy	0,58%	0,28%

Źródło: opracowanie własne

Analizując wyniki z tabeli 3 wyraźnie widać cztery najważniejsze nieprawidłowości występujące w obu badanych miesiącach. Są to: niekompletne rusztowanie, nieprawidłowe użytkowanie drabin, brak hełmu ochronnego oraz brak szelek bezpieczeństwa. Suma udziału tych czterech rodzajów nieprawidłowości wyniosła aż 68% w pierwszym miesiącu i 63% w drugim.

W pierwszym miesiącu najistotniejszym problemem były nieprawidłowości związane z niekompletnym rusztowaniem, w drugim nieprawidłowość ta utrzymuje się na nieco niższym poziomie i zajmuje drugie miejsce. Najistotniejszą nieprawidłowością w miesiącu drugim był brak szelek bezpieczeństwa, który w pierwszym okresie badań uzyskał aż o 15% niższą wartość wskaźnika i zajmował czwarte miejsce. Kolejną poważną grupą nieprawidłowości były nieprawidłowości związane z użytkowaniem drabin. Kategoria ta zajmowała drugie miejsce pod względem udziału w pierwszym okresie badań (ok. 22%), a w drugim miesiącu była czwarta (ok. 9%). Na stałym poziomie w obu badanych miesiącach utrzymywała się nieprawidłowość - braku hełmu ochronnego. Jej wskaźnik wynosił ok. 11%.

Wzrost o pięć punktów procentowych zanotowały zdarzenia związane z niezabezpieczeniem krawędzi. Wynikało to z nasilenia prac wykończeniowych przy balustradach w drugim miesiącu prowadzenia badań. Dwukrotnie większą wartość, w drugim miesiącu, uzyskała problematyka związana z niebezpiecznymi zachowaniami pracowników. W pierwszym miesiącu prowadzenia badań udział braku ochronników słuchu wyniósł aż 6% w porównaniu z 1% w drugim miesiącu. Różnica ta była spowodowana emisją hałasu związaną z prowadzeniem prac rozbiórkowych w pierwszym miesiącu. Prowadzenie tych prac wynikało z konieczności usunięcia błędów powstałych podczas realizacji wcześniejszych etapów budowy.

Z uwagi na charakter prowadzonych prac i rodzaj używanego sprzętu, w pierwszym okresie prowadzenia badań nie zidentyfikowano problemu wynikającego z niewyznaczenia stref niebezpiecznych. Natomiast w drugim miesiącu problem ten stanowił 3% udziału. Pozostałe wskaźniki utrzymały się na stałym, niskim poziomie.

### **3.4. Lokalizacja występujących nieprawidłowości**

Zaproponowana metoda pozwala również na umiejscowienie występujących nieprawidłowości na planie obiektu. Dzięki temu, można na bieżąco zwiększać kontrolę w miejscach ich częstszego występowania.

Analizując rozmieszczenie nieprawidłowości na planie obiektu zauważa się, że duża część nieprawidłowości czyli aż 55%, występowała na parkingach, które zajmują 43% powierzchni obiektu. Było to spowodowane dużą ilością prac wykończeniowych i instalacyjnych na wysokości nieprzekraczającej trzech metrów, z nieprawidłowym użyciem drabin i rusztowań.

Większość nieprawidłowości w części handlowej obiektu występowała wzdłuż głównych korytarzy. Ma to związek z dużą powierzchnią frontów robót w tych miejscach. Dużą gęstość występowania nieprawidłowości zaobserwowano również na zewnątrz obiektu, przy wyjściach z budynku.

#### 4. PODSUMOWANIE

Wyniki badań przedstawiają najistotniejsze problemy związane z realizacją postanowień polityki bezpieczeństwa i higieny pracy na terenie budowy. Przeprowadzenie obserwacji pozwoliło na zidentyfikowanie nieprawidłowości, które występowały na budowie w badanym okresie. Na podstawie analizy przeprowadzonych obserwacji pokazano, które firmy podwykonawcze przestrzegały ustalonych zasad bezpieczeństwa. Opracowania obrazują również, jakich konkretnie wymagań poszczególne firmy nie przestrzegały. Porównując wyniki badań z dwóch miesięcy, można zauważyć, w których firmach przestrzeganie zasad uległo poprawie, a w których pogorszeniu. Opracowanie zestawień procentowych wskaźników udziału nieprawidłowości pozwala na określenie, które nieprawidłowości w największym stopniu wpływały na pogorszenie stanu bezpieczeństwa. Dokonane analizy skutecznie wykazały, jakie problemy występowały na omawianej budowie oraz w poszczególnych firmach podwykonawczych. Zebranie tych informacji umożliwia opracowanie działań mających na celu poprawę w zakresie przestrzegania przepisów bezpieczeństwa. Przyjęte metody zostały opracowane w sposób umożliwiający wykorzystanie ich do badania problemów z zakresu bezpieczeństwa na innych budowach realizowanych z udziałem podwykonawców.

Znaczna większość zaobserwowanych nieprawidłowości wynikała z niechęci pracowników do przestrzegania zasad bezpieczeństwa. Pracownicy ci znali swoje obowiązki, lecz nie zdawali sobie sprawy z możliwych zagrożeń i skutków. Było to spowodowane lukami w programie szkolenia wprowadzającego na budowę. Na szkoleniu tym zabrakło aspektu dotyczącego uświadomienia pracowników z zakresu możliwości występowania zagrożeń oraz ich skutków. Tematyka szkolenia opierała się głównie na przedstawieniu pracownikom zasad panujących na terenie budowy.

Biorąc pod uwagę dużą ilość pracowników na całej budowie, udokumentowano stosunkowo niewiele nieprawidłowości. Oznacza to, że w skali całej budowy większość pracowników przestrzegała wymagań z zakresu bezpieczeństwa pracy. Było to spowodowane regularnymi kontrolami warunków pracy i obawą pracowników przed negatywnymi konsekwencjami. Na wysoki poziom bezpieczeństwa wpłynęły również autorytet i właściwe decyzje osoby pełniącej funkcję koordynatora ds. bezpieczeństwa oraz sprawne działanie komórki bhp jemu podległej.

Każda kontrola kończyła się dokumentacją zaobserwowanych nieprawidłowości, zgodnie ze wzorem raportu. W raporcie tym były formułowane odpowiednie zalecenia. Przekazywano je do osób odpowiedzialnych za ich realizację. Osoby te

miały obowiązek zastosować się do zaleceń. Jednak nie miały obowiązku przekazania komórce bhp dowodów potwierdzających zlikwidowanie nieprawidłowości. Zdaniem autorów wprowadzenie takiego obowiązku byłoby skuteczniejszym sposobem egzekwowania przestrzegania wymagań przez osoby kierujące pracownikami. Z pewnością takie rozwiązanie prowadziło do poprawy stanu bezpieczeństwa na budowie.

W branży budowlanej od wielu lat wypadkowość utrzymuje się na wysokim poziomie, a przestrzeganie zasad bezpieczeństwa jest traktowane wyłącznie jako zbędny wymóg prawny. Na podstawie własnych obserwacji oraz rozmów przeprowadzonych z pracownikami budowy zauważono, że stosując odpowiednią politykę zarządzania bezpieczeństwem można skutecznie poprawić stan bezpieczeństwa na polskich budowach.

## LITERATURA

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity – Dz.U. z 2006 r. nr 156, poz. 1118, z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Krajewska, A., Przybylska, M. (2013). Zagospodarowanie placu budowy w aspekcie bezpieczeństwa i higieny pracy przy realizacji przedsięwzięcia budowlanego. In: J. Kałkowska, E. Pawłowski, H. Włodarkiewicz-Klimek (red.). *Zarządzanie przedsiębiorstwem. Perspektywa klienta i procesów wewnętrznych*. Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 183-192.
- Kumaraswamy, M., Matthews, J. (2000). Improved Subcontractor Selection Employing Partnering Principles. *Journal of Management in Engineering*, 16, 47-58.
- Nowak, K. Przybylska, M. (2013). Analiza bezpieczeństwa robót w wyróżniających się przedsiębiorstwach budowlanych w Polsce. In: J. Kałkowska, E. Pawłowski, H. Włodarkiewicz-Klimek (red.). *Zarządzanie przedsiębiorstwem. Perspektywa klienta i procesów wewnętrznych*. Poznań: Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 171-182.
- PN-EN ISO 20345:2012 Środki ochrony indywidualnej – Obuwie bezpieczne.
- PN-EN ISO 20471:2013 Odzież o intensywnej widzialności – Metody badania i wymagania.

## CONCEPTION OF QUANTITATIVE PRESENTATION OF THE THREATS HAPPENING IN CONSTRUCTION

### Summary

The chapter presents the results of the research on the attempt to reduce the risks occurring during the execution of construction works. For example, a large construction project was selected. Attempts to reduce the risk were made by introducing the author's method of

elaborating research results. This method was concerned with the classification, analysis and evaluation of observed irregularities on the site and in subcontractors.

During the research carried out, the general contractor carried out finishing works with more than 50 subcontractors. These companies employed around 600 employees in the period under review. The study was conducted for two months. About 400 abnormalities were observed. Each of the abnormalities was subjectively assessed. This was done in accordance with the three-step scale accepted by the authors. This scale were established according to the harm that the observed irregularities could cause among employees or the environment. Then, due to their nature, these abnormalities were divided into 16 groups. Three indicators have been developed for the evaluation: the incidence of irregularities, the irregularity index for the whole construction, the percentage of irregularities for the whole construction. With the input data prepared and the indicators developed, numerical differences in the approach of individual companies to the problem of occupational safety, as well as the distribution of the significance of individual irregularities in the whole construction, are presented. The adopted methods have been developed in such a way that they can be used to investigate safety issues on other constructions with the help of subcontractors. Research shows that using appropriate occupational safety management policy, you can effectively improve the safety of Polish construction.

**Keywords:** construction sector, security, threat, irregularities