

inż. Zuzanna Woźniak^{1*)}

ORCID: 0000-0002-0168-5684

prof. dr hab. inż. Bożena Hoła¹⁾

ORCID: 0000-0001-6630-8065

Zdarzenia potencjalnie wypadkowe jako prekursory wypadków przy pracy w budownictwie

Near misses incidents as precursors of accidents at work in the construction industry

DOI: 10.15199/33.2022.01.10

Streszczenie. Wypadkowość jest zjawiskiem negatywnym nie tylko ze względu na związane z nią straty materialne, ale przede wszystkim na niewymierne, trudne do oszacowania, straty moralne. Każdy wypadek przy pracy poprzedzony jest kilkoma zdarzeniami, które nie spowodowały urazu u pracownika, tzw. zdarzeniami potencjalnie wypadkowymi. Analiza takich zdarzeń może wspomóc projektowanie skutecznych działań w zakresie prewencji wypadkowej. Przeprowadzono badania zdarzeń potencjalnie wypadkowych i wypadków przy pracy, zarejestrowanych w dużym przedsiębiorstwie realizującym inwestycje budowlane w Polsce, w latach 2015 ÷ 2020 r. Wykazano, że średnio, w badanym przedziale czasu, stosunek liczby zdarzeń potencjalnie wypadkowych do liczby wypadków przy pracy wynosił 3,3 : 1. Na każdy wypadek przy pracy, w którym została poszkodowana osoba, przypadały średnio ponad 3 zdarzenia potencjalnie wypadkowe, w których tylko dzięki zaistniałym okolicznościom żadna osoba nie została poszkodowana.

Słowa kluczowe: zdarzenia potencjalnie wypadkowe; wypadki przy pracy; trójkąt zdarzeń niebezpiecznych; budownictwo.

Abstract. Accident rate is a very negative phenomenon, not only because of the related material losses, but above all because of immeasurable, difficult to estimate, moral losses. Each accident at work is preceded by several events that did not cause an injury to the employee, the so-called potentially accidental events. The analysis of such events can help in designing effective actions in the field of accident prevention. Research was carried out on the number of near misses and accidents at work registered in a large enterprise implementing construction investments in Poland in the years 2015 ÷ 2020. The analysis showed that, on average, in the analyzed period of time, the ratio of the number of near misses to the number of accidents at work was 3,3 : 1. For every accident at work in which a person was injured, there were on average more than 3 near misses in which, thanks to the circumstances, no person was injured.

Keywords: near misses; accidents at work; triangle of dangerous events; construction.

Budownictwo uznawane jest za jedną z najbardziej niebezpiecznych gałęzi zarówno w Polsce, jak i w innych krajach [4, 5]. Potwierdzają to raporty różnych organizacji i urzędów zajmujących się badaniem bezpieczeństwa pracy [3, 6] oraz doniesienia literaturowe [4, 12]. Wśród wszystkich sekcji gospodarki, w budownictwie odnotowuje się największy udział liczby wypadków śmiertelnych w stosunku do wszystkich wypadków [14]. Dane statystyczne dotyczące wypadków wskazują na globalny problem wypadkowości w budownictwie. W Polsce w 2019 r. prawdopodobieństwo wystąpienia wypadku przy pracy w budownictwie wyniosło 0,53% [3].

Wypadki przy pracy generują znaczne straty materialne. Ponośzone koszty

są bardzo trudne do oszacowania, a ich wielkość porównuje się do dryfującej góry lodowej. Jej widoczna część, znajdująca się nad powierzchnią wody, symbolizuje koszty możliwe do oszacowania. Znacznie większa i niewidoczna część góry lodowej znajduje się pod powierzchnią wody i symbolizuje koszty, które są trudne do oszacowania i często pozostają niezauważone.

Wypadkowość jest zjawiskiem bardzo negatywnym nie tylko ze względu na straty materialne, ale przede wszystkim na niewymierne, trudne do oszacowania, straty moralne. Należy więc podejmować wszelkie działania zmierzające do jej minimalizacji. Jednym z kierunków jest pozyskiwanie i wykorzystywanie wiedzy na temat pierwotnych przyczyn generujących wypadki w budownictwie. Źródłem tej wiedzy są tzw. zdarzenia potencjalnie wypadkowe.

Wypadki przy pracy a zdarzenia potencjalnie wypadkowe

Badania amerykańskich naukowców wykazały, że każdy wypadek skutkujący urazem jest poprzedzony wystąpieniem wielu podobnych zdarzeń, które nie powodują urazów, tzw. zdarzeń potencjalnie wypadkowych [1, 2, 7]. Zdaniem Heinricha [2], na każdy poważny lub śmiertelny wypadek przypada 29 lekkich wypadków i 300 wypadków bez obrażeń, natomiast wg badań Birda [1] na 600 zdarzeń bez urazów przypada 30 zdarzeń generujących straty materialne, 10 wypadków powodujących lekkie obrażenia i jeden skutkujący poważnymi obrażeniami. Zimmermann i Bauer [7] uważają, że w krajach Unii Europejskiej na 220 wszystkich zarejestrowanych urazów przypada 160 urazów wymagających leczenia ambulatoryjnego, 30 wypadków wymagających hospitalizacji, 15 wypadków cięż-

¹⁾ Politechnika Wrocławska; Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

^{*)} Adres do korespondencji: zuzannazofiawozniak@gmail.com

kich oraz 1 śmiertelny. Na rysunku 1 przedstawiono wyniki badań Heinricha, Birda, Zimmermanna i Bauera.

W celu zrozumienia relacji zachodzących między wypadkiem a zdarzeniem potencjalnie wypadkowym należy przede wszystkim podać definicje obu tych pojęć. Za **wypadek przy pracy** uważa się nagłe zdarzenie wywołane przyczyną zewnętrzną, powodujące uraz lub śmierć, które nastąpiło w związku z pracą [13], natomiast **zdarzenie potencjalnie wypadkowe** to nagłe zdarzenie występujące podczas pracy, w którym pracownik mógłby zostać ranny, gdyby okoliczności były nieco inne [10].

Przykład zdarzenia potencjalnie wypadkowego. 6 maja 2012 r. w Bia-

w budownictwie. Zdarzenia te stanowią istotną bazę wiedzy na temat mechanizmów prowadzących do wypadków i powinny być wykorzystywane w prewencji wypadkowej. Pozyskana wiedza może przyczynić się do bardziej precyzyjnego prognozowania wystąpienia wypadku przy pracy oraz właściwej oceny ryzyka zawodowego.

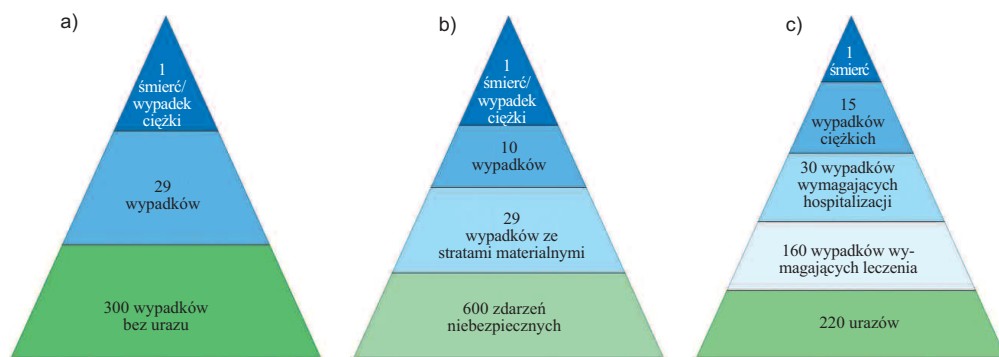
Wyniki badań przeprowadzonych w polskim przedsiębiorstwie

Rejestrowanie zdarzeń potencjalnie wypadkowych ma za zadanie gromadzenie informacji związanych z zagrożeniami wypadkowymi występującymi w przedsiębiorstwie. Nie jest to obo-

wiązek wynikający z przepisów prawa. Takie zobowiązanie przyjmują na siebie przedsiębiorstwa, które mają wdrożony system zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy zgodnie z normą PN-EN 18001:2004 [11].

Przeprowadzono badania zdarzeń potencjalnie wypadkowych i wypadków przy pracy, zarejestrowanych w dużym przedsiębiorstwie realizującym inwestycje budowlane w Polsce, w latach 2015 ÷ 2020 r. W tabeli zamieszczono dane liczbowe dotyczące wypadków ogółem, śmiertelnych, ciężkich i zdarzeń potencjalnie wypadkowych, a na rysunku 2 jak zmieniały się te liczby w badanym okresie.

Analiza wykazała, że średnio, w badanym przedziale czasu, stosunek liczby zdarzeń potencjalnie wypadkowych do liczby wypadków przy pracy wynosił 3,3 : 1. Na każdy wypadek przy pracy, w którym została poszkodowana osoba, przypadały ponad 3 zdarzenia potencjalnie wypadkowe, w których dzięki zaistniałym okolicznościom żadna osoba nie została poszkodowana. Stwierdzono również dużą wartość współczynnika korelacji Pearsona między tymi zdarzeniami ($R = 0,7999$), co świad-



Rys. 1. Trójkąty zdarzeń wypadkowych wg: a) Heinricha [15]; b) Birda [1]; c) Zimmermanna i Bauera [8]

Fig. 1. Accident triangles according to: a) Heinrich [15]; b) Bird [1]; c) Zimmermann and Bauer [8]

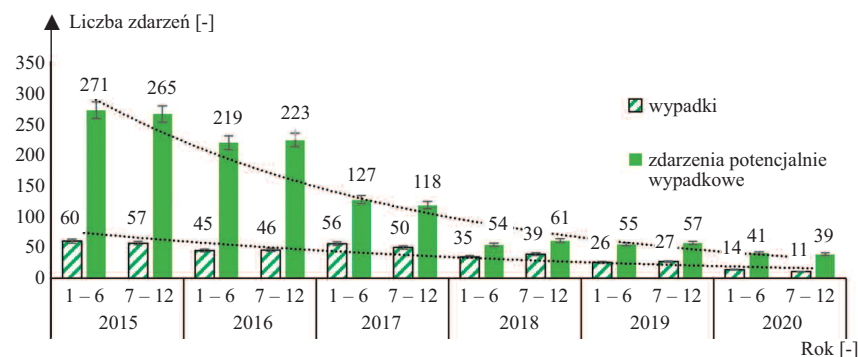
łymstoku zawalił się odcinek rusztowania przy czterokondygnacyjnym budynku. Główną przyczyną, wg Państwowej Inspekcji Pracy [8], były błędy popełnione podczas montażu konstrukcji, które spowodowały zawalenie się odcinka rusztowania o długości ok. 45 m i wysokości 15,5 m w wyniku podmuchu wiatru. Pomimo tego, że nastąpiło to w godzinach popołudniowych na terenie o dużym natężeniu ruchu pieszych, zawalająca się konstrukcja spowodowała jedynie szkody materialne. Szacuje się, że liczba zdarzeń potencjalnie wypadkowych jest kilka razy większa od liczby wypadków.

Zdarzenia potencjalnie wypadkowe stanowią istotne „wyprzedzające” źródło wiedzy na temat wypadków [9, 15]. Zdefiniowanie, w jaki sposób i z jakim prawdopodobieństwem zdarzenia potencjalnie wypadkowe wpływają na powstawanie wypadków, jest bardzo istotne dla poprawy bezpieczeństwa pracy

Dane liczbowe dotyczące wypadków i zdarzeń potencjalnie wypadkowych w Polsce

Figures on accidents and near misses in Poland

Wskaźniki	Rok						Średnia
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Liczba wypadków przy pracy ogółem	117	91	106	74	53	25	77
Liczba wypadków śmiertelnych	0	1	2	2	0	0	1
Liczba wypadków ciężkich	2	4	2	1	1	0	2
Zdarzenia potencjalnie wypadkowe	536	442	245	115	112	80	255



Rys. 2. Liczba wypadków i zdarzeń potencjalnie wypadkowych w przedziałach półrocznych w latach 2015 – 2020

Fig. 2. Number of accidents and near misses at half-yearly intervals over the years 2015 – 2020



THIXAN – Think and Thicken

– nowoczesne zagęstniki do produkcji farb, tynków, zapraw klejowych pozwalające na uzyskanie idealnej konsystencji i parametrów roboczych



Rettenmaier Polska

Sp. z o.o.

Bitwy Warszawskiej 1920 r. 7B

02-366 Warszawa

mobile +48 600 423 423

Tel + 48 22 608 51 00

e-mail: arbolcel@jrs.pl

czy o bardzo dużej zależności zachodzącej między nimi. Na rysunku 3 przedstawiono trójkąt zdarzeń niebezpiecznych skonstruowany na podstawie przedstawionych wyników badań.

Z rysunku 3 wynika, że w badanym przedsiębiorstwie budowlanym, w latach 2015 ÷ 2020 r., na 255 zdarzeń potencjalnie wypadkowych przypadają 74 wypadki lekkie, 2 wypadki ciężkie i 1 wypadek śmiertelny.



Rys. 3. Trójkąt zdarzeń wypadkowych na podstawie tabeli

Fig. 3. Triangle of accidents based on table

Podsumowanie

Na podstawie obserwacji prowadzonych w przedsiębiorstwach produkcyjnych stwierdzono, że wypadki przy pracy są poprzedzone dużą liczbą zdarzeń niebezpiecznych, które tylko dzięki zaistniałym okolicznościom nie doprowadziły do urazu lub śmierci pracownika. Pozyskiwanie wiedzy praktycznej powinno być podstawą prowadzenia działań prewencyjnych w obszarze bezpieczeństwa pracy i zarządzania bezpieczeństwem. Gromadzenie informacji na temat zdarzeń potencjalnie wypadkowych jest możliwe wówczas, gdy w przedsiębiorstwie jest wdrożony system ich rejestracji. Analiza zdarzeń potencjalnie wypadkowych może wspomóc projektowanie skutecznych działań w zakresie prewencji wypadkowej. W związku z tym, że zdarzenia potencjalnie wypadkowe stanowią istotne „wypredzające” źródło wiedzy na temat wypadków, to wdrożenie rozwiązań opracowanych na podstawie tych zdarzeń przyczyni się do zmniejszenia liczby wypadków. Wpłynie to na zmniejszenie kosztów prowadzenia działalności gospodarczej, a przede wszystkim trudnych do

oszacowania strat niematerialnych, jakie powstają podczas wypadku – z traumą i bólem osób poszkodowanych i ich rodzin.

Literatura

- [1] Bird Frank. 1974. „Management Guide to Loss Control”. International Safety Academy, n.d.
- [2] Heinrich William Herbert. 1941. *Industrial Accidents Prevention*. McGraw-Hill Book Company, INC, n.d.
- [3] Główny Urząd Statystyczny (GUS), „Bank Danych Lokalnych”. Bdl. Stat. Gov. Pl (Accessed Oct. 25, 2021).
- [4] Guo Shengyu, Xinyu Zhou, Bing Tang, and Peisong Gong. 2020. „Exploring the Behavioral Risk Chains of Accidents Using Complex Network Theory in the Construction Industry.” *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications* 560 (December 2020): 125012. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2020.125012>.
- [5] Home | Occupational Safety and Health Administration, (n.d.). <https://www.osha.gov/> (Accessed November 4, 2020).
- [6] <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
- [7] https://ec.europa.eu/health/archive/ph_determinants/environment/ipp/documents/injury-seu_sum_en.pdf.
- [8] <https://www.pip.gov.pl/pl/pod-inspektorska-lupa/16978>.
- [9] Jones Simon, Christian Kirchsteiger, Willy Bjerger. 1999. „The importance of near miss reporting to further improve safety performance”. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 199, vol. 12, no. 1, pp. 59 – 67.
- [10] Near Miss Definition Per OSHA – What Is A Near Miss? <https://safetystage.com/incident-reporting/near-miss-definition-osh>.
- [11] PN-EN 18001:2004 Systemy Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy, n. d.
- [12] Sabrina Leticia Couto da Silva, and Fernando Gonçalves Amaral. „Critical Factors of Success and Barriers to the Implementation of Occupational Health and Safety Management Systems: A Systematic Review of Literature.” *Safety Science* 117 (August 1, 2019): 123 – 132. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.03.026>.
- [13] Ustawa z 30 października 2002 r. o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych (Dz.U. 2002, nr 199, poz. 1673 ze zm.).
- [14] Winge Stig, Eirik Albrechtsen, and Bodil Aamnes Mostue. „Causal Factors and Connections in Construction Accidents”. *Safety Science* 112 (February 2019): 130 – 141. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.10.015>.
- [15] Zhipeng Zhou, Li Chaozhi, Mi Chuanmin, Qian Lingfei. 2019. „Exploring the Potential Use of Near-Miss Information to Improve Construction Safety Performance”. *Sustainability* 2019, Vol. 11, Page 1264 11, no. 5 (February 27, 2019): 1264. <https://doi.org/10.3390/SU11051264>.

Przyjęto do druku: 27.12.2021 r.