

ZAŁĄCZNIK Nr 2A

Autoreferat w języku polskim

Dr inż. Jacek Szer
Politechnika Łódzka
Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
Katedra Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych

AUTOREFERAT

**przedstawiający dorobek i osiągnięcia naukowe,
określone w art. 16 ust.2 Ustawy o stopniach naukowych
i tytule naukowym**

Łódź, styczeń 2019 rok

SPIS TREŚCI

1. Imię i nazwisko	4
2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/artystyczne – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej	4
3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/artystycznych.....	4
4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art.16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311.):.....	5
a) Tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego.....	5
b) Wykaz prac naukowych dokumentujących osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, stanowiących cykl publikacji powiązanych tematycznie	5
5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych	28

1. Imię i nazwisko

Jacek Michał Szer

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/artystyczne – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

- 17.04.2003 **stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budownictwo**
Tytuł rozprawy: „Wpływ mikrostruktury powierzchni i jej barwy na właściwości odbicia i absorpcji promieniowania słonecznego”,
Politechnika Łódzka, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska,
promotor: prof. dr hab. inż. Piotr Klemm, Politechnika Łódzka,
recenzent: prof. dr hab. inż. Lech Wolski, Politechnika Warszawska,
recenzent: prof. dr hab. inż. Henryk Nowak, Politechnika Wrocławska.
- 15.09.1994 **stopień magistra inżyniera budownictwa**
Praca dyplomowa pt. „ Wpływ długości kotwienia na efekt klockujący rozciąganego zbrojenia w zarysowanych przekrojach żelbetowych”.

Politechnika Łódzka, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska,
kierunek: budownictwo, specjalizacja: konstrukcje budowlane,
promotor: dr inż. Danuta Ulańska.

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/artystycznych

- 2004 – do dziś **Politechnika Łódzka**, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska,
Katedra Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych – Adiunkt,
(w latach 2011-2017 urlop bezpłatny, praca w Głównym Urzędzie Nadzoru Budowlanego w Warszawie, w latach 2017-2018 urlop bezpłatny, praca w PŁ-kanclerz),
- 2002 – 2003 **Politechnika Łódzka**, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska,
Katedra Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych – wykładowca,

1994 – 2002 **Politechnika Łódzka**, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska,
Katedra Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych – asystent.

4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art.16 ust. 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311.):

a) Tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego.

„Analizy występowania katastrof w budownictwie, a w szczególności dotyczących użytkowanych obiektów budowlanych oraz rusztowań w czasie wznoszenia tych obiektów” - **cykl publikacji powiązanych tematycznie.**

b) Wykaz prac naukowych dokumentujących osiągnięcia naukowe stanowiące podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, stanowiących cykl publikacji powiązanych tematycznie.

- B1. **Szer Jacek**, Monografia: Katastrofy Budowlane, PWN 2018, (25,0 pkt, MNiSW),
- B2. **Szer Jacek**, Błazik-Borowa Ewa: Incidents Associated with Gas Operation. Archives of Civil Engineering, 2017, vol. 63, no 2, p. 17-31, 2017. Tryb dostępu: <https://www.degruyter.com/view/j/ace.2017.63.issue-3/ace-2017-0035/ace-2017-0035.xml>. OI: 10.1515/ace-2017-0035, (15,0 pkt, lista B MNiSW),
- B3. **Szer Jacek**: Katastrofy budowlane a bezpieczeństwo w budownictwie, rozdz. w książce Szer Jacek, Błazik-Borowa Ewa, Czarnocki Krzysztof, Hoła Bożena, Dąbrowski Andrzej, Obolewicz Jerzy, Misztela Andrzej, Walusiak-Skorupa Jolanta, Smolarz Anna, Szóstak Mariusz: Bezpieczeństwo pracy w budownictwie. Lublin: Politechnika Lubelska 2015, 132 s; s.9-18, (5,0 pkt, MNiSW),
- B4. Czarnocki Krzysztof, Błazik-Borowa Ewa, Czarnocka Elżbieta, **Szer Jacek**, Hoła Bożena, Rebelo Mario, Czarnocka Katarzyna: Scaffold use risk assessment model for construction process safety. W: Conference Proceedings: Joint CIB W099 and TG59 International Safety, Health, and People in Construction Conference, Towards better Safety, Health, Wellbeing, and Life in Construction. Bloemfontein: 2017, p. 275-284, (5,0 pkt, MNiSW),
- B5. Błazik-Borowa Ewa, **Szer Jacek**: The analysis of the stages of scaffolding "life" with regard to the decrease in the hazard at building works. Archives of Civil and Mechanical Engineering, 2015, vol. 15, no 2, p. 516-524, 2015. DOI: 10.1016/j.acme.2014.09.009, (30,0 pkt, lista A MNiSW, IF 2.194),
- B6. **Szer Jacek**, Szer Iwona: O katastrofach budowlanych w Polsce w ostatnich 20 latach. Inżynieria i Budownictwo, 2016, rocznik 72, nr 5, s. 252-255, (7,0 pkt, lista B MNiSW),

- B7. **Szer Jacek**, Jagielski Przemysław: Przegląd katastrof budowlanych w Polsce i na świecie spowodowanych wybuchem gazu. Materiały Budowlane, 2016, rocznik 528, nr 8, s. 150-152, (8,0 pkt, lista B MNiSW),
- B8. **Szer Jacek**, Błazik-Borowa Ewa: Bezpieczeństwo w trakcie budowy i użytkowania rusztowań. Materiały Budowlane, 2014, rocznik, nr 10, s.190-192, (8,0 pkt, lista B MNiSW),
- B9. Błazik-Borowa Ewa, **Szer Jacek**: Podstawowe elementy modelu oceny ryzyka wystąpienia zdarzeń niebezpiecznych na rusztowaniach. Przegląd Budowlany, 2016, rocznik R.87, nr 10, s.24-29, (5,0 pkt, lista B MNiSW),
- B10. **Szer Jacek**: Natura a katastrofy budowlane, Referat zamawiany, XXVI Międzynarodowa konferencja naukowo-techniczna Awarie Budowlane - ICSF 2013, Mat. konferencyjne s.91-102.

Oświadczenia wszystkich współautorów publikacji, potwierdzające ich indywidualny wkład w powstanie dorobku zostały umieszczone w Załączniku nr 5.

Opis moich najważniejszych osiągnięć naukowych przedstawionych w cyklu publikacji.

Celem, jaki przyświecał mi przy tworzeniu cyklu publikacji, była szeroka i wielowątkowa analiza katastrof budowlanych. Katastrofy budowlane, zwłaszcza te spektakularne, pochłaniające ofiary śmiertelne, są przedmiotem doniesień medialnych, ale dotychczas powstało niewiele prac o charakterze naukowym, traktujących zjawisko całościowo. Jest to zjawisko o dużej skali – w minionym dwudziestolecu odnotowano w Polsce ponad 6 tysięcy katastrof budowlanych, w których poszkodowanych zostało ponad 1600 osób, a zginęło przeszło 400 osób. W cyklu publikacji przedstawiłem szerokie spektrum uwarunkowań dotyczących takich katastrof. Przedmiotem moich analiz są, z jednej strony, katastrofy użytkowanych obiektów budowlanych, ale z drugiej strony – katastrofy obiektów w czasie wznoszenia, a szczególnie katastrofy rusztowań budowlanych. Przeanalizowałem jakościowo i ilościowo przyczyny katastrof w Polsce oraz ich skutki, dokonując także próby stworzenia prostego narzędzia, umożliwiającego użytkownikom (w przypadku użytkowanych obiektów budowlanych – zarządcom) ocenę zagrożenia (ryzyka) wystąpienia katastrofy. Efekty osiągnięte w poszczególnych publikacjach zestawiam poniżej. W swoich badaniach oparłem się na formalnej definicji katastrofy budowlanej, która zawarta jest w ustawie Prawo budowlane. Zgodnie z art. 73 tej ustawy katastrofą budowlaną jest niezamierzone, gwałtowne zniszczenie obiektu budowlanego lub jego

części oraz także konstrukcyjnych elementów rusztowań, elementów urządzeń formujących, ścianek szczelnych i obudowy wykopów.

Mimo definicji prawnej powstają jednak ciągle wątpliwości interpretacyjne, co stanowi katastrofę budowlaną i jakie powinny być spełnione przesłanki, aby konkretne zdarzenie zakwalifikować jako katastrofę budowlaną.

Nierzadko występują pojęcia zbliżone znaczeniowo, ale nie tożsame, np. pojęcie „awarii budowlanej” - często używane jest zamiennie do pojęcia „katastrofy budowlanej”. W związku z tymi rozbieżnościami interpretacyjnymi ważne jest precyzyjne zdefiniowanie pojęcia i konsekwentne posługiwanie się nim. W innych aktach prawnych czy literaturze można znaleźć jeszcze inne definicje katastrofy i tak np.: w ustawie o stanie klęski żywiołowej przez:

- katastrofę naturalną rozumie się zdarzenie związane z działaniem sił natury, w szczególności wyładowania atmosferyczne, wstrząsy sejsmiczne, silne wiatry, intensywne opady atmosferyczne, długotrwałe występowanie ekstremalnych temperatur, osuwiska ziemi, pożary, susze, powodzie, zjawiska lodowe na rzekach i morzu oraz jeziorach i zbiornikach wodnych, masowe występowanie szkodników, chorób roślin lub zwierząt albo chorób zakaźnych ludzi czy też działanie innego żywiołu,
- awarię techniczną rozumie się gwałtowne, nieprzewidziane uszkodzenie lub zniszczenie obiektu budowlanego, urządzenia technicznego lub systemu urządzeń technicznych powodujące przerwę w ich używaniu lub utratę ich właściwości.

O kwalifikacji zdarzenia jako katastrofy budowlanej zgodnie z Prawem Budowlanym możemy mówić, gdy spełnione są co najmniej dwa kryteria:

- kryterium gwałtowności zdarzenia tzn. szybkość zmiany stanu obiektu wyrażającą czas jego przejścia w stan zniszczenia i rozumiane jako szybka (nagła, raptowna) zmiana tego stanu,
- kryterium braku zamierzenia zniszczenia obiektu tzn. brak świadomego zamierzenia działania człowieka, które mogło zapoczątkować lub przyspieszyć zniszczenie obiektu.

Biorąc pod uwagę te dwa kryteria, powstaje pole do pewnej oceny. Patrząc na kryterium gwałtowności, wątpliwości mogą budzić zdarzenia, w wyniku których następuje co prawda zniszczenie obiektu, ale rozłożone w czasie. Przykładem są

straty związane z występowaniem wody z koryta rzeki. Brak spełnienia kryterium niezamierzonego działania z kolei nie pozwala włączyć do rejestru katastrof budowlanych np. tragicznego w skutkach zniszczenia budynku spowodowanego wybuchem gazu, które miało miejsce w kwietniu 1995 roku w Gdańsku. Pomimo tragicznego bilansu tego zdarzenia - w jego wyniku 22 osoby poniosły śmierć, i 12 osób zostało rannych. Wybuch całkowicie zniszczył 3 kondygnacje wieżowca, a następnie podjęto decyzję o wysadzeniu reszty budynku – mimo to nie można zakwalifikować tego zdarzenia do katastrof budowlanych, ponieważ zgodnie z ustaleniami prokuratury jego przyczyną było umyślne działanie człowieka.

Kryterium braku zamierzenia oznacza, że do katastrofy budowlanej nie można zaliczyć zdarzenia, które nastąpiło w wyniku celowego działania człowieka. Przedstawione rozważania pokazują, że definicja katastrofy budowlanej może stwarzać wątpliwości przy badaniu zaistniałych zdarzeń.

W budownictwie zapewnienie bezpieczeństwa ma odzwierciedlenie w spełnieniu wymagań podstawowych zapisanych w art.5 Prawa Budowlanego, co opisałem w pracy *Katastrofy budowlane a bezpieczeństwo w budownictwie* (por.B3).

Bezpieczeństwo jest jedną z podstawowych potrzeb człowieka. W Konstytucji RP bezpieczeństwo obywateli wymienione jest wśród wartości najwyższych. Artykuł 5 ustawy zasadniczej stanowi, że *Rzeczpospolita Polska strzeże niepodległości i nienaruszalności swojego terytorium, zapewnia wolności i prawa człowieka i obywatela oraz bezpieczeństwo obywateli, strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju*. Zapewnienie bezpieczeństwa obywateli jawi się więc jako jeden z najistotniejszych elementów działalności państwa. Bezpieczeństwo można zdefiniować jako stan braku zagrożenia w życiu państwa i obywatela. Oznacza to brak zagrożenia takich dóbr i wartości jak życie, zdrowie, mienie, środowisko, ale także prawa i wolności obywatelskie, życie społeczne, dobra duchowe i intelektualne.

Bezpieczeństwo w budownictwie zależy od bardzo wielu czynników, ale nie na wszystkie z nich ma wpływ człowiek. Niezależnie od naszych starań, wszystkich katastrof nie jesteśmy w stanie wyeliminować. Nawet przestrzeganie najwyższych standardów przy realizacji obiektu budowlanego oraz późniejszej jego eksploatacji nie zawsze uchroni nas przed zdarzeniami niepożądanymi.

Ze względu na złożoność czynników mających oddziaływanie na obiekt, często niezależnych od człowieka nie jest możliwe zupełne wyeliminowanie wystąpienia

awarii czy katastrofy budowlanej. Katastrofa budowlana to więc pewnego rodzaju porażka.

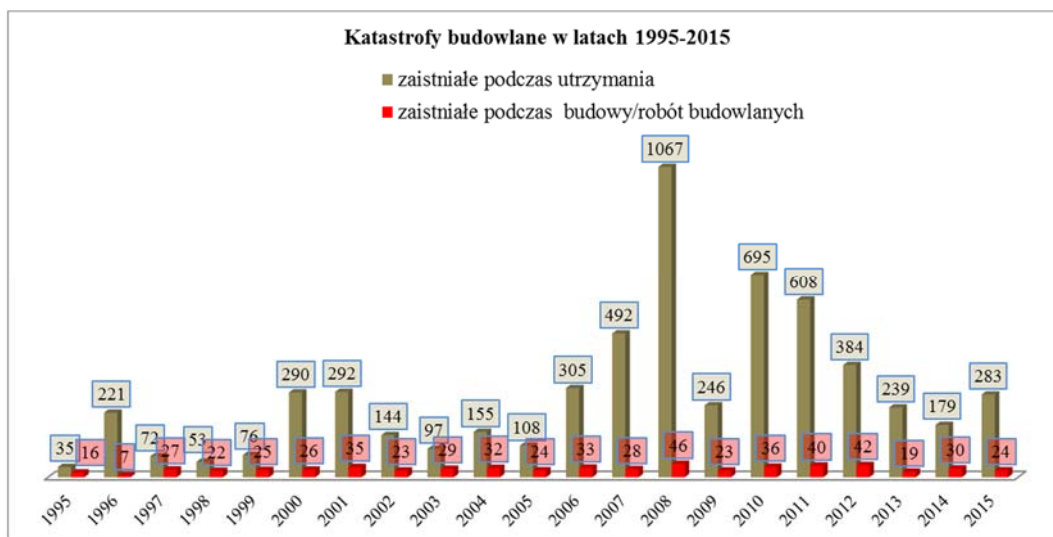
Porażka może być jednak lekcją, którą człowiek może wykorzystać, ucząc się na błędach. Analiza doświadczeń z niepowodzeń i szukanie nowych rozwiązań, które mogłyby zaradzić im w przyszłości, może zmniejszyć ryzyko a nawet wyeliminować powstające zagrożenia (por.B1). Sztuka budowlana to jedna z najstarszych dziedzin działalności człowieka, która powstawała w oparciu o obserwacje i doświadczenia, zarówno dobre jak i złe. W zasadniczej większości wzniesionych obiektów budowlanych spełnia swoją rolę przez wiele lat eksploatacji, ale zdarzają się sytuacje niepożądane, kiedy dochodzi do awarii czy nawet katastrofy budowlanej mimo starań budowniczych. Zdarzenia te są więc nierozłącznie związane z rozwojem budownictwa, a nawet mimo nieoczekiwanych i niechcianych, czasami tragicznych następstw pomagają w rozwoju i wzbogaceniu wiedzy budowlanej.

Cykl moich publikacji rozpocząłem od monografii *Katastrofy Budowlane* (por.B1), w której przedstawiłem analizę przyczyn powstania katastrof budowlanych oraz ich skutków. Monografię tę opracowałem na podstawie informacji z rejestru katastrof budowlanych prowadzonego w Głównym Urzędzie Nadzoru Budowlanego od 1995 roku oraz dostępnej literatury.

Zagrożenia mogą być związane z działaniem sił natury, ale również mogą wynikać zarówno z lekkomyślności, zaniechań bądź być następstwem działań człowieka (por. B3).

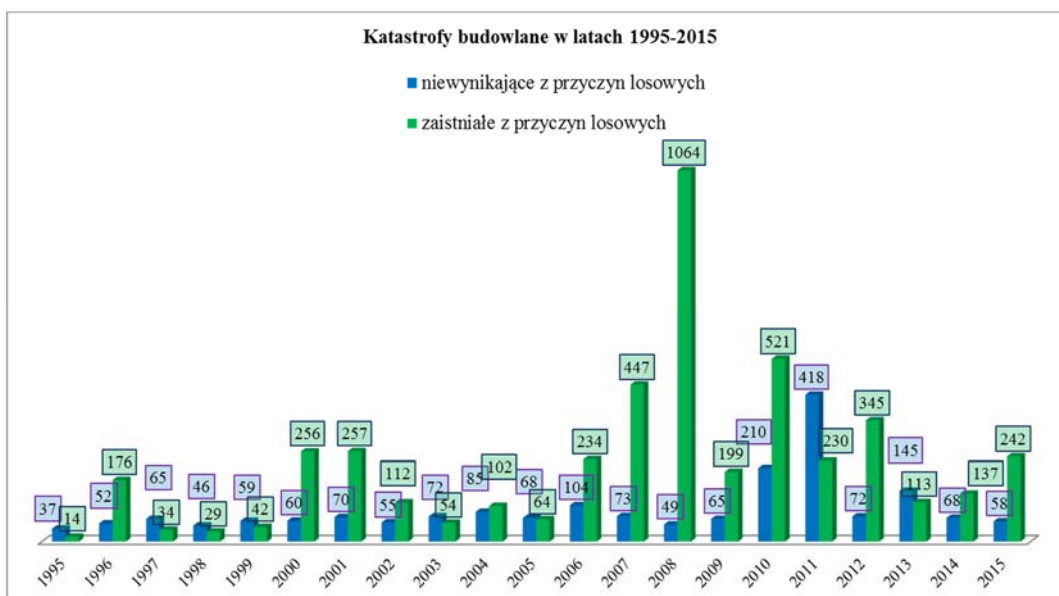
Analizując katastrofy budowlane, można spotkać różne ich podziały ze względu na kryteria wystąpienia. Jednym z nich jest podział ze względu na czas wystąpienia: w trakcie wykonywania robót budowlanych czy też w trakcie eksploatacji (por. B1, B3).

Analizując dane z lat 1995-2015, widać, że 91% wszystkich katastrof wystąpiło w czasie eksploatacji obiektów budowlanych, a tylko niespełna 10 % w trakcie procesu inwestycyjnego. Ryzyko zaistnienia katastrofy występuje więc zarówno w trakcie budowy obiektu budowlanego, jak i podczas jego eksploatacji. Jednak ich struktura wyraźnie wskazuje, że zasadniczo więcej katastrof występuje w obiektach oddanych do użytkowania, a nie tam gdzie prowadzono roboty budowlane. Obiekty użytkowane od dłuższego czasu podlegają naturalnemu zużyciu a także dodatkowemu oddziaływaniu ekstremalnych sił zewnętrznych, które mogą być bardzo dolegliwe rys.1 (por.B1).



Rys.1 Lata: 1995-2015, Katastrofy budowlane z podziałem na: zaistniałe podczas utrzymania oraz zaistniałe podczas budowy lub prowadzenia robót budowlanych.

Z uwagi na tak duży udział katastrof w czasie eksploatacji obiektów, spójrzmy na ich dokładniejszy podział. Patrząc bliżej na statystyki, można zauważyć, że w tej grupie 76 % katastrof stanowią katastrofy losowe rys.2 (por.B1).



Rys.2 Lata: 1995-2015, Katastrofy budowlane z podziałem na: zaistniałe z przyczyn losowych oraz niewynikające z przyczyn losowych.

Do katastrof powstałych z przyczyn losowych możemy zaliczyć powstałe na skutek: powodzi, silnych wiatrów, obfitych opadów deszczu i śniegu, uderzenia pioruna, ale również wybuchu gazu, uderzenia samochodu w budynek, wybuchu kotłowni c.o. itp. Zdarzenia te stają się coraz powszechniejszą przyczyną powstania

katastrof budowlanych przy jednoczesnej niewielkiej możliwości przewidzenia ich wystąpienia.

W kategorii katastrof losowych należy zwrócić szczególną uwagę na dwie grupy: katastrofy spowodowane siłami natury oraz katastrofy spowodowane wybuchem gazu. Katastrofy spowodowane siłami natury są mało przewidywalne i bardzo trudno im zapobiec w krótkiej perspektywie czasu, natomiast katastrofy związane z wybuchem gazu występują rzadko, ale dość często pochłaniają życie ludzkie i powodują duże straty materialne.

W referacie *Natura a katastrofy budowlane* (por.B10), opracowanym na zamówienie organizatorów XXVI Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej *Awarie Budowlane*, przedstawiłem wpływ zjawisk pogodowych i klimatycznych na zwiększającą się liczbę tych katastrof. Na przestrzeni dziejów te zjawiska zawsze miały, mają obecnie oraz będą mieć w przyszłości niebagatelny wpływ nie tylko na najbliższe środowisko człowieka, ale także na problemy społeczne i gospodarcze, zarówno w skali poszczególnych regionów jak i państw. Biorąc pod uwagę statystyki oraz postęp nauki, zainteresowanie zjawiskami przyrodniczymi, szczególnie tymi wywołującymi zagrożenia, jest coraz większe. Obserwujemy wyraźne symptomy postępujących zmian klimatycznych, między innymi systematyczny wzrost temperatury i zwiększenie intensywności występowania zjawisk ekstremalnych w naszym regionie. Niespotykane dotąd huragany, katastrofalne w skutkach powodzie, osuwiska, są obecnie coraz częściej odnotowywane także w naszej strefie klimatycznej. Klimat ten został nazwany umiarkowanym właśnie dlatego, że takie ekstremalne zjawiska pogodowe występowały wcześniej jedynie sporadycznie.

Obecnie, w naszym kraju przybywa katastrof spowodowanych silnymi wiatrami, które coraz bardziej przypominają raczej tornada czy huragany niż zwyczajne wichury (por.B10). Warto również zaznaczyć, że katastrofy spowodowane siłami natury na ogół wynikają z kilku łączących się czynników np. silny wiatr i jednoczesne opady, a czasami również zły stan techniczny obiektu budowlanego.

Incidents Associated with Gas Operation (por.B2) oraz *Przegląd katastrof budowlanych w Polsce i na świecie spowodowanych wybuchem gazu* (por.B7) przedstawia drugą grupę katastrof budowlanych, która ma znaczny wpływ na bezpieczeństwo użytkowania obiektów budowlanych ze względu na powstające katastrofy związane z wybuchem gazu. Gaz ziemny jest to paliwo pochodzenia naturalnego, które zaspokaja zapotrzebowanie na ok. 20% energii na świecie.

Pokłady gazu ziemnego występują w skorupie ziemskiej samodzielnie lub towarzyszą złożom ropy naftowej czy węgla kamiennego. Po wydobyciu i oczyszczeniu gaz transportowany jest na dalekie odległości gazociągami wysokociśnieniowymi. Z gazociągów wysokociśnieniowych, poprzez stacje redukujące ciśnienie, kierowany jest do gazociągów średniego i niskiego ciśnienia, skąd następnie do sieci gazowych i instalacji w poszczególnych budynkach (por.B2).

Największym problemem związanym z eksploatacją gazu ziemnego (metanu) oraz gazu płynnego (propan-butanu) są ich silne właściwości wybuchowe po zmieszaniu z powietrzem. Dolna granica wybuchowości dla metanu, określona procentowo jako stosunek objętościowy gazu do powietrza, wynosi niespełna 5%. Dla propan-butanu próg jest jeszcze niższy i wynosi niespełna 2%. Do wywołania wybuchu wystarczy jedynie niewielka iskra. Dlatego tak ważne jest prawidłowe utrzymanie stanu technicznego sieci i urządzeń gazowych, które pomoże uniknąć zagrożenia wynikającego z właściwości gazu.

Katastrofy spowodowane wybuchem gazu w latach 1995-2015 roku stanowiły jedynie 5% ze wszystkich, które zaistniały w tym okresie, co wskazuje, że nie są one bardzo częste. Jednocześnie jednak są bardzo tragiczne w skutkach dla człowieka, ponieważ często wiążą się z uszczerbkiem na zdrowiu albo nawet z utratą życia. W Polsce w wymienionym okresie, liczba osób które zginęły w ich wyniku stanowi ok. 14%, a rannych - aż 39% wszystkich katastrof (por. B2,B7). Stanowi to ważny element w analizie katastrof w naszym kraju. W celu zapewnienia zwiększenia bezpieczeństwa przy wykorzystywaniu paliwa gazowego należy podejmować działania prewencyjne zwiększające świadomość społeczną oraz stosować urządzenia monitorujące.

Katastrofy budowlane są zdarzeniami złożonymi, które są na ogół wynikiem splotu różnych okoliczności. Ważne jest, aby znacząco ograniczyć częstość wystąpienia takich zdarzeń, a jeśli już się wydarzą - zminimalizować ich skutki.

W książce *Katastrofy Budowlane* (por.B1) zidentyfikowałem i wyodrębniłem błędy, które mogą skutkować katastrofą budowlaną. Usystematyzowałem je na poszczególne etapy procesu inwestycyjnego, podczas których może dojść do katastrofy w czterech podstawowych grupach:

- A) błędy w dokumentacji budowlanej (popelniane zarówno na etapie sporządzania i sprawdzania projektu budowlanego, jak i na etapie sporządzania opinii i ekspertyz technicznych), w tym:

- błędne przyjęcie obciążeń,
 - błędne przyjęcie schematów statycznych,
 - błędne przyjęcie rozwiązań materiałowych,
 - błędne przyjęcie warunków geotechnicznych,
 - błędy rachunkowe,
 - błędy rysunkowe,
- B) błędy podczas budowy nowego obiektu lub prowadzenia innych robót budowlanych w istniejącym obiekcie, w tym:
- naruszenie obowiązków przez uczestników procesu budowlanego,
 - naruszenie przepisów w zakresie stosowania wyrobów budowlanych,
 - nieprzestrzeganie technologii wykonania,
 - odstępstwo od projektu budowlanego,
- C) błędy podczas utrzymania obiektu budowlanego, w tym:
- niewykonywanie lub nieprawidłowe wykonywanie kontroli obiektu (często przez osoby nieposiadające właściwych uprawnień budowlanych),
 - użytkowanie obiektu niezgodnie z jego przeznaczeniem,
 - zły stan techniczny obiektu budowlanego,
 - niepodjęcie wymaganych działań przez właściciela lub zarządcę wynikających z kontroli obiektu budowlanego,
 - niepodjęcie wymaganych działań przez właściciela lub zarządcę wynikających z innych opracowań technicznych,
 - niewykonanie wymaganych obowiązków przez właściciela lub zarządcę wynikających z działań organów nadzoru budowlanego,
- D) zdarzenia losowe, w tym:
- wyładowania atmosferyczne,
 - powodzie,
 - pożary,
 - osuwiska ziemi, zjawiska lodowe na rzekach i morzu oraz jeziorach i zbiornikach wodnych,
 - intensywne opady atmosferyczne,
 - silne wiatry,
 - wstrząsy sejsmiczne.

Zdolność przewidywania przez człowieka skutków zdarzeń niepożądanych jest bardzo ograniczona. Zniszczenia kilku domów w wyniku powodzi, która wystąpiła raz na przełomie kilkudziesięciu lat rzadko kiedy skłoni do zaprzestania budowania na tym terenie, albo do uregulowania rzeki, ze względu na duże nakłady finansowe. Natomiast zalanie kilkuset miejscowości, śmierć kilkudziesięciu osób, zniszczenie tysięcy obiektów budowlanych, czyli ogromne straty materialne jak to miało miejsce podczas powodzi tysiąclecia (1997 roku) przyczyniło się z pewnością do wzrostu wydatków publicznych na ochronę przeciwpowodziową oraz otworzyło dyskusję na temat dopuszczalności zabudowy na terenach zalewowych.

Dla rozwoju budownictwa istotna jest natomiast nauka płynąca z tych katastrof budowlanych, które spowodowane były przede wszystkim ludzkimi błędami, a wpływ zjawisk nieprzewidywalnych na ich zaistnienie był okolicznością towarzyszącą.

Właściwe wzniesienie oraz późniejsze utrzymanie obiektu budowlanego może przyczynić się do ograniczenia powstawania katastrof budowlanych. W związku z tym należy podejmować próby mające na celu stworzenie schematów działania w sytuacjach krytycznych. Działania te muszą być podejmowane zarówno przez ustawodawcę przy tworzeniu nowych zapisów w aktach prawnych oraz przez osoby pełniące samodzielne funkcje techniczne bezpośrednio uczestniczące w procesie inwestycyjnym.

Katastrofy budowlane uczą nas również, jak istotne są działania prewencyjne i informacyjne, podnoszące poziom wiedzy społecznej na temat czynników zagrożeń i świadomego użytkowania obiektów budowlanych.

Opierając się na głębokiej analizie katastrof budowlanych na podstawie literatury i dostępnych rejestrów, opracowałem koncepcje szacowania ryzyka z uwzględnieniem częstości wystąpienia danego rodzaju katastrofy spowodowanej określoną przyczyną i wielkości szkody oraz jej istotności.

Ocena ryzyka polega na określeniu przewidywanych skutków, jakie będzie miało występowanie ryzyka na realizację celu i prawdopodobieństwa ziszczenia się ryzyka, a następnie ustaleniu jego istotności. Istotność to iloczyn wagi przypisanej prawdopodobieństwu wystąpienia danego zdarzenia, czyli czynnika ryzyka, oraz wagi przypisanej jego skutkom w zależności od tego, jak wpływają na realizację celu. Wartości istotności ryzyka są stopniowane, a poziom istotności ryzyka opisywany jest werbalnie: ryzyko poważne, ryzyko istotne, ryzyko umiarkowane, ryzyko nieznaczne.

Metodę oceny ryzyka zaadaptowałem do oceny zagrożenia bezpieczeństwa obiektu budowlanego przez wystąpienie katastrofy spowodowanej określoną przyczyną (czynnikiem ryzyka) powodującej zniszczenia konstrukcji o zróżnicowanym stopniu wpływu na bezpieczeństwo obiektu. Kwalifikując ryzyko dla poszczególnych grup katastrof wykorzystałem dane liczbowe będące wynikiem analizy katastrof, które zostały przekształcone w odpowiednie wskaźniki procentowe nazwane częstością wystąpienia katastrofy danego typu.

Do oszacowania ryzyka użyłem dwóch parametrów: W – wielkości szkody i P – częstości występowania danego rodzaju katastrofy, spowodowanej określoną przyczyną.

Wielkość szkody i jej wpływ na bezpieczeństwo całego obiektu, czyli skutek katastrofy, określiłem w skali 4-stopniowej w następujący sposób:

- W 1 uszkodzenie pojedynczych elementów konstrukcyjnych obiektu budowlanego,
- W 2 uszkodzenie zespołów elementów konstrukcyjnych obiektu budowlanego,
- W 3 zniszczenie całego obiektu budowlanego,
- W 4 zniszczenie więcej niż jednego obiektu budowlanego (przy założeniu, że tożsama jest przyczyna i czas zdarzenia).

Częstość wystąpienia szkody (wystąpienia katastrofy budowlanej) powodowanej określonym czynnikiem ryzyka, zhierarchizowałem, posługując się wskaźnikami, dla których wartością odniesienia będzie udział procentowy poszczególnych rodzajów katastrof sklasyfikowanych według przyczyn ich wystąpienia w ogólnej liczbie katastrof z analizowanego okresu. Częstość wystąpienia katastrofy opisałem, przyjmując wartości od 1 do 4, według następującego zestawienia:

- P 1 mało prawdopodobne (czyli te, które dotyczą poniżej 1% przypadków katastrof charakteryzujących się określoną identyfikowalną przyczyną, w stosunku do ogólnej liczby katastrof, które wydarzyły się w danym okresie),
- P 2 rzadko występujące (czyli te, które dotyczą od 1% do 10% przypadków katastrof charakteryzujących się określoną identyfikowalną przyczyną, w stosunku do ogólnej liczby katastrof, które wydarzyły się w danym okresie),
- P 3 dość często występujące (czyli te, które dotyczą od 10% do 50% przypadków katastrof charakteryzujących się określoną identyfikowalną przyczyną, w stosunku do ogólnej liczby katastrof, które wydarzyły się w danym okresie),

P 4 bardzo często występujące (czyli te, które dotyczą ponad 50% przypadków katastrof charakteryzujących się określoną identyfikowalną przyczyną, w stosunku do ogólnej liczby katastrof, które wydarzyły się w danym okresie).

Tabela 1 pokazuje statystyki katastrof dla okresu 8-letniego (2008-2015). Na jej podstawie uznałem, że:

- mało prawdopodobne są katastrofy spowodowane błędami w dokumentacji projektowej – 0,3% wszystkich katastrof),
- rzadko występują katastrofy spowodowane błędami w czasie budowy – 4,6% wszystkich katastrof,
- dość często występują katastrofy spowodowane błędami podczas utrzymania – 12% wszystkich katastrof,
- bardzo często występują katastrofy spowodowane przyczynami losowymi – 82% wszystkich katastrof.

Tabela 1. Wskaźniki liczbowe i procentowe opisujące podstawowe przyczyny katastrof budowlanych w okresie 2008-2015, z podziałem na podgrupy.

Przyczyny katastrof w latach 2008-2015	liczba katastrof	udział procentowy
losowe	3270	82,6%
błędy podczas utrzymania	474	12,0%
błędy podczas budowy	181	4,6%
błędy podczas opracowywania dokumentacji	10	0,3%
przyczyny niezidentyfikowane	26	0,7%
razem	3961	

Wartości ryzyka wyraziłem w formie matrycy ryzyka pokazującej zależności pomiędzy częstością wystąpienia określonej przyczyny katastrofy i jej skutkami (wielkością szkody wpływającej na bezpieczeństwo obiektu budowlanego) na trzech poziomach: dla iloczynu mieszczącego się w granicach 1-3 (ryzyko nieznaczne), 4-9 (ryzyko istotne) oraz 12-16 (ryzyko poważne). Wartości ryzyka w tabeli dodatkowo oznaczyłem kolorami: dla ryzyka nieznacznego – kolorem zielonym, dla ryzyka istotnego – kolorem żółtym, dla ryzyka poważnego – kolorem czerwonym.

Tabela 2. Matryca ryzyka dla analizy dwuparametrowej.

		P częstość powstania szkody			
		1	2	3	4
W wielkość szkody	1	1	2	3	4
	2	2	4	6	8
	3	3	6	9	12
	4	4	8	12	16

Poniżej pokazałem kilka przykładów wartościowania ryzyka. Ze względu na fakt, że dostępny rejestr GUNB nie we wszystkich przypadkach wskazuje wprost na wielkość szkody, wartość W przyjęto szacunkowo. Jeśli zaproponowana metoda analizy ryzyka miałaby być w pełni wprowadzona do praktyki, należałoby uszczegółowić zakres danych wpisywanych do rejestru tak, aby wartości W można było wyprowadzić na podstawie analizy statystycznej.

Przykład ryzyka zwartościowanego na poziomie 1-3 (nieznaczne)

Katastrofa spowodowana błędami w dokumentacji projektowej, która zdarza się statystycznie bardzo rzadko (jeśli katastrofa wystąpi, to jedynie w 0,3% przypadków będzie ona spowodowana błędami projektowymi) - więc prawdopodobieństwo takiego zdarzenia określa się na poziomie P 1. Jej skutkiem jest często uszkodzenie zespołów elementów obiektu budowlanego, co odpowiada wartości W 2.

Przykład ryzyka zwartościowanego na poziomie 4-9 (istotne)

Katastrofa spowodowana błędami podczas utrzymania obiektu budowlanego, która zdarza się statystycznie dość często (jeśli katastrofa wystąpi, to w 12% przypadków będzie ona spowodowana błędami utrzymaniowymi), więc prawdopodobieństwo takiego zdarzenia określa się na poziomie P 3. Jej skutkiem jest często uszkodzenie zespołów elementów obiektu budowlanego, co odpowiada wartości W 2.

Przykład ryzyka zwartościowanego na poziomie 12-16 (poważne)

Katastrofa spowodowana przyczynami losowymi, która zdarza się statystycznie najczęściej (jeśli katastrofa wystąpi, to w 82% przypadków będzie ona spowodowana

błędami losowymi), więc prawdopodobieństwo takiego zdarzenia określa się na poziomie P 4. Jej skutkiem jest często zniszczenie całego obiektu budowlanego, co odpowiada wartości W 3.

Kolejnym elementem wystąpienia zdarzeń katastrofalnych w budownictwie jest zagrożenie występujące przy wykorzystywaniu rusztowań zarówno w momencie ich montażu i rozbiórki ale również w trakcie eksploatacji.

W artykułach *The analysis of the stages of scaffolding "life" with regard to the decrease in the hazard at building works* (por.B5) oraz *Bezpieczeństwo w trakcie budowy i użytkowania rusztowań* (B8), których jestem współautorem przedstawiono zastosowanie rusztowań budowlanych jako elementów wspomagających prace budowlane na wysokości oraz w miejscach trudno dostępnych (Rys.3). Ponadto rusztowania są także wykorzystywane w innych dziedzinach, np. w stoczniach podczas prac remontowych, jako konstrukcje wsporcze reklam, jako osłony imprez masowych, jako estrady, jako konstrukcje hal tymczasowych, jako elementy dekoracyjne itp. Tak szerokie wykorzystanie rusztowań zwiększa możliwości wystąpienia różnego rodzaju niebezpiecznych sytuacji, rozumianych jako wszystkie nieprzewidziane zdarzenia zagrażające osobom, znajdującym się w otoczeniu rusztowania. Rusztowania na budowie są traktowane nierzadko jako konstrukcje o małym znaczeniu i nie przywiązuje się wagi do ich prawidłowego montażu i użytkowania jako obiektów krótkotrwałych. Następstwem tego niestety są wszelkiego rodzaju nieprzyjemne zdarzenia, obejmujące takie sytuacje jak wypadki pracowników lub innych ludzi (nie zawsze pracowników budowlanych) znajdujących się w otoczeniu rusztowania, katastrofy budowlane rusztowań na placach budowlanych lub przewrócenie się rusztowań poza placami robót budowlanych. Zdarzenia te często doprowadzają do strat materialnych, ale także związanych z ludzkim zdrowiem i życiem. W wielu sytuacjach użytkownikami rusztowań są osoby nieposiadające wiedzy o specyfice użytkowania rusztowań (por.B5).

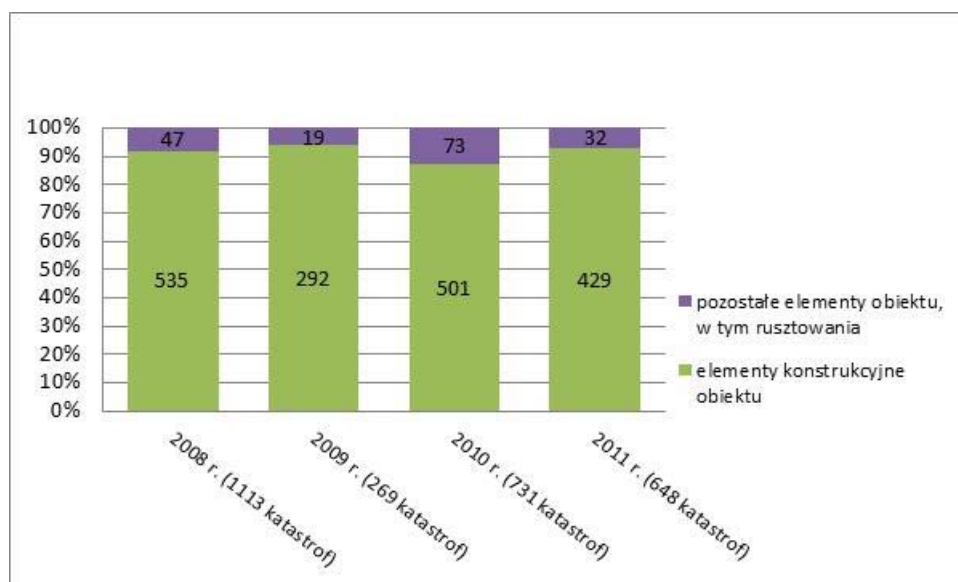


Rys.3. Przykładowe rusztowanie niekotwione przy Kaplicy Scheiblera w Łodzi.

Wypadki, związane z wykorzystywaniem rusztowań na placach budów, występują na całym świecie. Na podstawie badań S. M. Whitaker, R. J. Graves, M. James, P. McCann, *Safety with access scaffolds: Development of a prototype decision aid based on accident analysis* opisanych szerzej w pracy (por.B5) w Wielkiej Brytanii w latach 1989-1993 było 3738 upadków z rusztowań, 1304 wypadków spowodowanych upadkiem narzędzi z rusztowań a 345 było związanych z upadkiem samych rusztowań. Według tego samego autora z przeprowadzonych w latach 1997-2000 badań na 62 rusztowaniach wynika, że wypadki były spowodowane: błędami konstrukcyjnymi – 48.4%, brakiem zabezpieczeń – 14.5%, niewłaściwym posadowieniem - 6.4%, błędami ludzkimi – 6.4%, złym stanem technicznym rusztowania – 16.1%, przeciążeniem konstrukcji - 8.2%. W pracy (por. B5) opisano również problemy, związane z ryzykiem pracy na rusztowaniach, jakie występują w Stanach Zjednoczonych przedstawione przez K. M. Halperin i M. McCann (por.B5). W roku 2000, na 5915 wypadków na budowach w USA, 734 były to upadki z rusztowań, a wśród tych upadków 85 było bezpośrednio związanych z awarią rusztowań. Znaczna liczba wypadków, przy pracy na rusztowaniach, była motywacją dla K. M. Halperin i M. McCann do przeprowadzenia badań ryzyka pracy na tego typu urządzeniach. Wykonano badania rusztowań w dziewięciu wschodnich stanach USA pod kątem tego czy są bezpieczne. Zbadano 113 rusztowań, z czego 31.9% nie było akceptowalne tzn. stanowiło ryzyko dla użytkowników rusztowań ludzi znajdujących się w otoczeniu rusztowania, a pozostałe 3/4 rusztowań były zmontowane na granicy ryzyka. W dwóch przypadkach badanych rusztowań doszło do wypadków: jeden

upadek z rusztowania i jeden upadek rusztowania. Z przedstawionych badań wykonanych w USA wynika także, że nie ma korelacji pomiędzy poziomem bezpieczeństwa pracy na rusztowaniu a regionem, w którym rusztowanie było zmontowane.

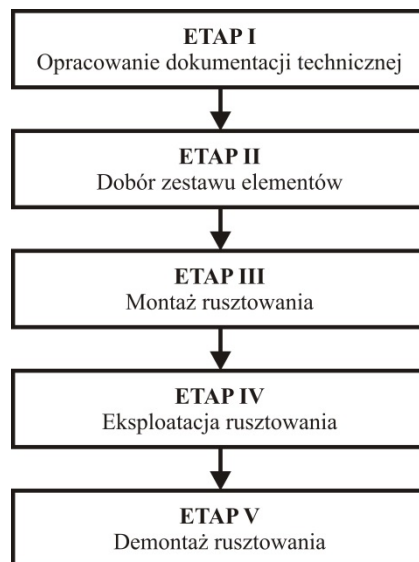
W Polsce informacje o sytuacjach niebezpiecznych lub zagrożenia życia na budowach możemy znaleźć w sprawozdaniach Państwowej Inspekcji Pracy (PIP) z kontroli stanu bezpieczeństwa na budowach, raportów Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego (GUNB), dotyczących katastrof budowlanych oraz raportów Głównego Urzędu Statystycznego (GUS), zawierających informacje o wypadkach, w tym o upadkach z wysokości, które niemal w 100% są upadkami z rusztowań.



Rys.4. Zestawienie liczby katastrof budowlanych rusztowań na tle wszystkich katastrof budowlanych w latach 2008-2011 (z Raportów GUNB).

W raportach GUNB są dane o katastrofach budowlanych. Na rys.4 przedstawiłem zestawienie katastrof budowlanych z pokazaniem udziału grupy katastrof, w której mieszczą się rusztowania. W zależności od roku ten udział zmienia się od 6% do 14%. Awarie rusztowań są najczęściej sklasyfikowane w grupie „inne”, co oznacza, że nie można ustalić na tej podstawie dokładnej liczby awarii rusztowań. Statystyki GUNB nie uwzględniają również awarii rusztowań poza placami budów oraz zdarzeń nie zgłoszonych jako katastrofa budowlana. Takie sytuacje zdarzają się dość często, gdy nie ma ofiar w ludziach lub ofiary w ludziach są zapisane tylko pod hasłem wypadek, ale zdarzenie nie zaklasyfikowano jako katastrofa budowlana.

Jak widać z podanych powyżej informacji, w Polsce nie prowadzi się dokładnych statystyk wypadków, związanych z użytkowaniem rusztowań, a tym samym badań, w których ocenia się ryzyko pracy na rusztowaniu. Analizując etapy funkcjonowania rusztowania (rys. 5), niestety można stwierdzić, że na każdym z nich występuje ryzyko powstania wypadku lub katastrofy budowlanej (por.B5).



Rys.5. Etapy funkcjonowania rusztowania.

Podstawowym, bardzo istotnym etapem procesu powstawania rusztowania, decydującym o bezpieczeństwie pracy na nim, jest przygotowanie dokumentacji technicznej. Dla rusztowań typowych, dla których wykonano badania konstrukcyjne i materiałowe dokumentacje taką stanowi dokumentacja techniczno-ruchowa producenta (tzw. DTR). Na jej podstawie rusztowanie jest wielokrotnie montowane. Jednak w przypadku rusztowań nietypowych charakteryzujących się niestandardowymi wymiarami, geometrią, indywidualnymi rozwiązaniami połączeń, np. takich, jak przy Kaplicy Scheiblera w Łodzi (Rys. 3), należy wykonać projekt indywidualny. Projekt taki, powinien zawierać: opis techniczny rusztowania, analizę statyczno-wytrzymałościową, opis montażu i demontażu, zakres czynności objętych sprawdzeniem rusztowania, informację BIOZ, rysunki techniczne rusztowania itp. Na tym etapie już pojawiają się problemy. Rusztowania budowlane są często skomplikowanymi konstrukcjami, dlatego wymagają czasochłonnych obliczeń statycznych. Powoduje to, że cena projektu stanowi znaczący udział w kosztach samego rusztowania, a więc wykonawcy rezygnują z wykonywania projektów i ryzykują montując rusztowanie bez projektu.

Następnym etapem powstawania rusztowania jest dobór zestawu elementów rusztowania. Warunkiem bezpieczeństwa robotników na rusztowaniu jest dobry stan techniczny poszczególnych jego części. Wielokrotne używanie elementów, czasami niewłaściwe magazynowanie, przeciążenia ustroju lub nawet zrzucanie elementów z wysokości powodują ich uszkodzenia. Dalsze montowanie takich elementów zwiększa ryzyko awarii konstrukcji. Z raportów PIP wynika, że małe firmy z reguły stosują tańsze technologie, niechętnie zdobywają się na wprowadzanie nowych i bezpiecznych ale zarazem droższych rozwiązań.

Dwa powyżej opisane etapy, czyli projektowanie rusztowań i dobór elementów we właściwym stanie technicznym są bardzo ważne dla bezawaryjności rusztowania i bezpieczeństwa użytkownika, są to etapy przygotowawcze i same nie generują wypadków. Etap montażu rusztowania jest etapem, w którym rusztowanie nie jest kompletne bez zabezpieczeń i często montaż kolejnych elementów wymaga rozważań i wysiłku od monterów. Na tym etapie występuje ok. 30% wypadków (por.B8). Rusztowanie powinno być zmontowane zgodnie z projektem indywidualnym lub dokumentacją producenta z uwzględnieniem zasad BHP. To jak dobrze zmontują rusztowanie monterzy wpływa nie tylko na ich bezpieczeństwo, ale również na bezpieczeństwo późniejszych użytkowników (por.B5).

Kolejny etap „życia” rusztowania to jego użytkowanie. Bezpieczeństwo ludzi na rusztowaniu gwarantuje między innymi stosowanie się do odpowiednich przepisów i warunków BHP pozwalających wyeliminować zdarzenia niebezpieczne zarówno na rusztowaniu, jak i w jego otoczeniu. Powyżej przedstawiłem najważniejsze zasady użytkowania rusztowań, ale jest jeszcze jeden bardzo ważny aspekt, tzn. demontowanie pojedynczych elementów rusztowania. Zdarza się, że jakiś element utrudnia pracę, więc jest usuwany. Efektem tego jest albo złamanie przepisów BHP, jeżeli jest usunięta np. poręcz ochronna, albo zmniejszenie nośności konstrukcji, np. jak zostaje usunięte stężenie lub kotwa (por. B5).

Eksploatacja rusztowania kończy się po jego zdemontowaniu. Etap demontażu, podobnie jak etap montażu, jest bardzo niebezpieczny dla monterów, ponieważ z konstrukcji są usuwane elementy zapewniające ochronę oraz jej stabilność. Bezpieczeństwo przy demontażu zapewnia tylko właściwa kolejność. W trakcie demontażu może dochodzić też do pewnych nieprawidłowości, które mają wpływ na dalsze stosowanie poszczególnych elementów rusztowań np. zrzucanie elementów ze

znacznej wysokości podczas demontażu, uderzanie młotkiem oraz niewłaściwe składowanie elementów.

Na wystąpienia zdarzeń niebezpiecznych z udziałem rusztowań ma wpływ wiele czynników, co pokazano w artykule *Podstawowe elementy modelu oceny ryzyka wystąpienia zdarzeń niebezpiecznych na rusztowaniach* (por.B9).

W naszych rozważaniach podzielono je na pięć grup :

- warunki prawno-społeczno-ekonomiczne (PSE),
- czynniki środowiskowe,
- czynniki techniczne,
- czynniki organizacyjne,
- czynniki ludzkie.

Podział czynników został dokonany w taki sposób, aby zdarzenia z nimi związane były niezależne.

Warunki prawno-społeczno-ekonomiczne to czynniki wynikające z ogólnej sytuacji gospodarczej w kraju lub regionu, kondycji finansowej przedsiębiorstw, stanu prawnego w zakresie funkcjonowania rusztowań, sytuacji na rynku pracy, itp.

Następna grupa czynników to czynniki środowiskowe. Są to bodźce fizyczne otoczenia zewnętrznego oddziałujące zarówno na człowieka podczas pracy jak i na konstrukcję. Są to takie oddziaływania jak: hałas, temperatura, wilgotność, ciśnienie, wiatr, oświetlenie, drgania, zapylenie, opady, oblodzenie, pole elektromagnetyczne, promieniowanie, elektryczność atmosferyczna. Okres trwania tych czynników pokrywa się z okresem użytkowania rusztowania na budowie, dlatego ich wpływ jest uwzględniany w etapach montażu, eksploatacji i demontażu. Czynniki techniczne to ogólnie stan techniczny rusztowania, w tym nośność konstrukcji, podatność na drgania, uszkodzenia elementów a w szczególności elementów zabezpieczających, stan posadowienia, niedoskonałości geometryczne, stan zakotwienia, poziom obciążenia konstrukcji, kształtowanie konstrukcji rusztowania pod kątem BHP.

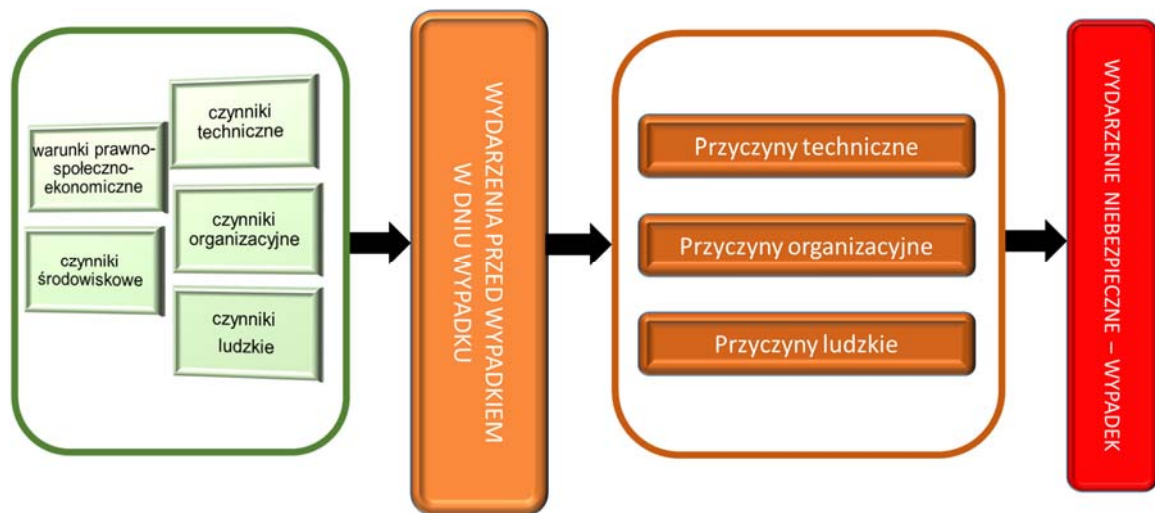
Czynniki organizacyjne to zbiór uwarunkowań związanych z organizacją pracy (nadzór, koordynacja prac, stanowisko pracy, właściwe umiejętności dostosowane do wykonywanych zadań, zabezpieczenie w narzędzia pracy, składowanie elementów) oraz przestrzeganiem zasad BHP (szkolenia BHP, badania lekarskie, podejście do przestrzegania przepisów BHP, uprawnienia montażysty, dokumentowanie odbiorów, dokumentacja rusztowań, wyposażenie w środki ochrony indywidualnej).

Ostatnia grupa wynikająca z działalności człowieka to czynniki ludzkie, związane ze stanem psychofizycznym człowieka (choroba, znaczny wysiłek energetyczny, stres) oraz zachowaniem pracowników (zachowania społeczne, poczucie kontroli, hierarchia wartości społecznych, nawyki, percepcja ryzyka).

Poszczególne grupy czynników występują we wszystkich etapach funkcjonowania rusztowania i mają wpływ na bezpieczeństwo pracy oraz możliwość wystąpienia zdarzenia niebezpiecznego w trzech ostatnich etapach funkcjonowania rusztowań. Na przykład zła kondycja finansowa wykonawcy, wynikająca z czynników PSE, może spowodować rezygnację z opracowania dokumentacji rusztowania nietypowego w etapie II. Następnie także zła kondycja finansowa wykonawcy może doprowadzić do nieprawidłowej organizacji pracy (np. praca w nadgodzinach, wymóg zwiększenia tempa pracy, itp.) podczas eksploatacji rusztowania w etapie IV.

Pierwsze dwa czynniki (Warunki PSE i czynniki środowiskowe) wpływają na bezpieczeństwo pracy na rusztowaniach, ale osoby odpowiedzialne za funkcjonowanie rusztowania nie mają na nie wpływu. Natomiast kolejne trzy grupy to czynniki, na które można mieć wpływ w trakcie trwania budowy w celu poprawienia bezpieczeństwa dla ich użytkowników.

Czynniki, opisane powyżej, decydują o przebiegu prac budowlanych na budowie, w tym o wydarzeniach poprzedzających wypadek, zaistnieniu przyczyn, które doprowadzają do zagrożenia i ostatecznie wypadku. Grupy czynników oraz pozostałe wymienione elementy, tzn. wydarzenia poprzedzające wypadek, przyczyny i wypadek lub inne zdarzenie niebezpieczne są głównymi elementami modelu oceny ryzyka wystąpienia sytuacji niebezpiecznej na rusztowaniu ustawionymi w czasie tak, jak pokazano to na rys. 6. Warto tutaj zwrócić uwagę, że w modelu używane są dwa terminy: czynniki i przyczyny. Czynnikiem są nazywane oddziaływania, które istnieją zawsze, ale wartości tych oddziaływań mogą w różny (negatywny lub pozytywny) sposób wpływać na możliwość wystąpienia wypadku. Przyczyna to stan przed wypadkiem, który ma negatywny wpływ na zaistniałą sytuację.



Rys.6. Podstawowe elementy modelu oceny ryzyka wystąpienia zdarzeń niebezpiecznych na rusztowaniu.

W celu uszczegółowienia modelu oceny ryzyka wystąpienia wypadku na rusztowaniu układ, pokazany na rys. 6, jest uzupełniony o zależności ilościowe i jakościowe pomiędzy elementami. Badania tych zależności są analizowane dwoma ścieżkami. Po pierwsze, określana jest zależność pomiędzy prawdopodobieństwem wystąpienia wypadku i poszczególnymi czynnikami, czyli wykonywana jest analiza zależności pomiędzy czynnikiem z pierwszego elementu modelu i ostatnim elementem modelu. Zależność jest wyznaczana na podstawie analizy dokumentacji Głównego Urzędu Statystycznego (GUS), raportów Państwowej Inspekcji Pracy (PIP), danych meteorologicznych oraz badań własnych w terenie. Natomiast w celu wypełnienia luki pomiędzy skrajnymi elementami układu zostaną wykonane obliczenia statyczne konstrukcji i badania protokołów powypadkowych, gdzie między innymi znajdują się wydarzenia przed wypadkiem oraz przyczyny wypadku. Na przykład na podstawie daty wypadku z protokołu zostaną określone czynniki PSE oraz czynniki środowiskowe. Inne przykłady powiązań są pokazane na rys. 7 (por.B9).



Rys.7. Lokalizacja informacji z protokołów w modelu oceny ryzyka wystąpienia sytuacji niebezpiecznej.

Obecnie na budowach wprowadzane są coraz częściej nowe technologie robót, zmienia się także rola urządzeń tam stosowanych, w tym rusztowań. Schemat budowanych rusztowań jest coraz bardziej skomplikowany przy jednoczesnym wymogu dużej nośności oraz łatwości i szybkości montażu i demontażu.

Na bezpieczeństwo pracy na rusztowaniach ma także wpływ zachowanie się ludzi które może spowodować sytuacje zagrażające powstaniem wypadku a w konsekwencji nawet katastrofy budowlanej. Ważne jest podejście pracowników do przepisów BHP oraz ich stan psychofizyczny.

W pracy Krzysztof Czarnocki, Ewa Błazik-Borowa, Elżbieta Czarnocka, Jacek Szer, Bożena Hoła, Mario Rebelo, Katarzyna Czarnocka: *Scaffold use risk assessment model for construction process safety* (por.B4) przedstawiono fragmenty badań dotyczące zagrożeń powstających w trakcie pracy na rusztowaniach.

Naruszenia bezpieczeństwa i higieny pracy są dość często spotykane w procesach budowlanych. Spośród najczęściej podnoszonych w piśmiennictwie, możemy zidentyfikować upadek materiałów lub osób z wysokości, stąpienie po przedmiotach i/lub narzędziach oraz urazy spowodowane narzędziami ręcznymi. Istotnym czynnikiem analizowanym w przestrzeni bezpieczeństwa pracy na budowie jest wykorzystanie rusztowań budowlanych. Kluczowy w tym zakresie jest proces oceny poziomu bezpieczeństwa i ryzyk związanych z wykorzystywaniem rusztowań budowlanych, który stanowi aktualne i istotne wyzwanie dla branży budowlanej. Na podstawie literatury i w oparciu o doświadczenie własne autorów należy stwierdzić, że specjaliści opierają się w zasadniczej mierze na własnych doświadczeniach oraz

nabytym poziomie wiedzy odnoszącej się do problematyki podejmowania decyzji dotyczących oceny ryzyka. Nie dysponują jednocześnie skuteczną metodologią pozwalającą na weryfikację wiarygodności decyzji.

W pracy przedstawiono opracowany model oceny ryzyka stosowania rusztowań (SURAM) w celu weryfikacji oceny ryzyka różnych etapów procesu budowlanego w przekroju różnych zawodów budowlanych. Model SURAM to projekt wynikowy badań zrealizowanych na ponad 60 budowach, zarówno w Polsce, jak i w Portugalii. W procesie badawczym zostały uwzględnione również szkodliwe czynniki fizyczne i chemiczne, poziom stresu, a także setki rekonstruowanych ex post scenariuszy wypadków na budowach z wykorzystaniem rusztowań. Do konstrukcji modelu wykorzystano moduły równań strukturalnych i algorytmy genetyczne SURAM.

Do najistotniejszych moich osiągnięć zaliczam:

1. Identyfikację nowego obszaru badawczego dotyczącego katastrof budowlanych pokazującego miejsca największych zagrożeń.
2. Przeprowadzenie szerokiej analizy statystycznej katastrof budowlanych z ostatnich 20 lat z opracowaniem ich klasyfikacji.
3. Identyfikację błędów, które mogą skutkować katastrofą budowlaną rozpatrując poszczególne etapy procesu inwestycyjnego, podczas których może dojść do katastrofy.
4. Opracowanie koncepcji szacowania ryzyka z uwzględnieniem częstości wystąpienia danego rodzaju katastrofy spowodowanej określoną przyczyną i wielkości szkody oraz jej istotności.
5. Opracowanie modelu wystąpienia zdarzeń niepożądanych przy pracy na rusztowaniach z uwzględnieniem czynników środowiskowych, ludzkich, prawno-społeczno-ekonomicznych, technicznych, organizacyjnych.

Celem dalszych badań powinien być rozwój opracowanej koncepcji szacowania zagrożenia oraz budowa bazy danych obejmującej również zdarzenia innej wagi (np. awarie rusztowań), które mogą także powodować katastrofy budowlane.

Zaprezentowane rozwiązania mogą przyczynić się do zmniejszenia powstania zagrożenia katastrofą budowlaną zarówno na etapie projektowania, budowy, jak i eksploatacji obiektów budowlanych.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Szczegółowy wykaz opisanych poniżej osiągnięć naukowo-badawczych zawarto w Załączniku 3 zatytułowanym „*Wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki*”.

W roku 1994 ukończyłem pięcioletnie studia dzienne w Politechnice Łódzkiej na Wydziale Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, na specjalności „Konstrukcje budowlane” z oceną ponad dobrą, uzyskując tytuł magistra inżyniera. Jeszcze w trakcie studiów po czwartym roku otrzymałem stypendium JM Rektora Politechniki Łódzkiej, które zapoczątkowało mój kontakt z pracami badawczymi i zajęciami dydaktycznymi w Katedrze Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych. Po zakończonych studiach rozpocząłem prace jako asystent w Katedrze, w której miałem stypendium, jednocześnie podjąłem staż na budowach w celu doskonalenia się w zawodzie i zdobycia wiedzy pozwalającej na prowadzenie zajęć z przedmiotów budowlanych.

W tym okresie brałem udział w pracach realizowanych w Katedrze Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych PŁ. Od samego początku pracy zainteresowania moje związane były z oddziaływaniem promieniowania słonecznego na budynek. Rozwijając zainteresowania podjąłem prace nad badaniami dotyczącymi absorpcji promieniowania przez powierzchnie o różnej barwie i mikrostrukturze, co stało się tematem mojej pracy doktorskiej, którą wykonałem pod opieką Pana Prof. dr hab. inż. Piotra Klemm. W trakcie wykonywania badań do rozprawy doktorskiej napisałem i wystąpiłem o Projekt badawczy promotorski pt. „Absorpcja promieniowania wysokotemperaturowego przez powierzchnie o różnej barwie i mikrostrukturze geometrycznej powierzchni”.

Otrzymałem go w 2002 roku Nr 0177/T07/2002/22 z Komitetu Badań Naukowych - Warszawa, na okres 06.05.2002r - 31.12.2002 roku. Pozwoliło mi to na dokończenie badań związanych z moja pracą doktorską. W kwietniu 2003 roku prace doktorską obroniłem. W 1997 roku po odbyciu odpowiedniego stażu na budowach zdałem również egzamin na uprawnienia budowlane, co otworzyło mi drogę, aby jeszcze

bardziej włączyć się w proces budowlany. Po otrzymaniu uprawnień budowlanych mogłem już w pełni zająć się rozwiązywaniem problemów związanych z obiektami budowlanymi. Wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę zarówno teoretyczną jak i praktyczną, wykonywałem badania i oceny stanu technicznego, projekty budowane, inwentaryzacje. W okresie do 2006 roku, kiedy objąłem funkcję Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Budowlanego, wykonałem ich ponad 100 (Załącznik 3 III M).

Po obronieniu rozprawy doktorskiej jako przedstawiciel Katedry Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych brałem udział we wspólnych badaniach z Instytutem Włókiennictwa w Radomiu Filia w Łodzi dotyczących nowoczesnych przepon przeciwwodnych jednocześnie skracających czas pielęgnacji betonu w konstrukcji poziomych zewnętrznych elementów obiektów budowlanych. Badania te zostały zwieńczone opracowaniem Patentu „Sposób wykonania przeciwwodnej izolacji i osuszania poziomych konstrukcji betonowych” pod numerem 222215, 2016 rok (Załącznik 3 II C).

Badania te wykorzystał Pan Krzysztof Szafran przy napisaniu rozprawy doktorskiej pt. "Warstwowy wielofunkcyjny kompozyt tekstylny w hydroizolacji konstrukcji betonowych," gdzie byłem promotorem pomocniczym. Pracę obroniono w 2017 roku (Załącznik 3 III K).

W 2010 roku sprawowałem opiekę nad mgr. pracą dyplomową pt. Adaptacja „Polskiej Szkoły” na centrum współpracy młodzieży polsko – ukraińskiej. Praca stanowiła koncepcję przebudowy budynku polskiej szkoły pobudowanej ze składek Polskich legionistów w latach trzydziestych. Praca została wykorzystana przy projekcie odbudowy tej szkoły w przeznaczeniu na ośrodek współpracy Polsko-Ukraińskiej, za co nagrodzono ją I Nagrodą NOT w Łodzi w 2011 roku (Załącznik 3 II K). Jednocześnie współpracowałem z Komendą Chorągwi Łódzkiej ZHP przy realizacji przebudowy tego budynku jako Centrum Polonijnego w Kostiuchnówce. Zrealizowano to przy wsparciu Senatu Rzeczypospolitej Polskiej w ramach programu opieki nad Polonią i Polakami za granicą zgodnie z umową 223 z dn. 31.05.2010 r.

Pracując w procesie budowlanym oraz prowadząc zajęcia ze studentami, bliska była mi tematyka utrzymania obiektów i dążenie do ich bezpiecznego użytkowania.

Zainteresowania te skłoniły mnie do złożenia aplikacji na stanowisko Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Łodzi.

W 2006 roku w drodze konkursowej doceniono moje doświadczenie zawodowe i zostałem powołany na stanowisko Wojewódzkiego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Łodzi jako dyrektora średniego szczebla administracji rządowej w województwie.

Funkcje tą sprawowałem do 2011 roku, w którym po wygraniu konkursu zostałem powołany na zastępcę Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie a następnie pełniącego obowiązki GINB i Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego (lata 2011-2017).

Pełniąc funkcje w Nadzorze Budowlanym, pogłębiałem wiedzę z zakresu pracy konstrukcji oraz bezpieczeństwa użytkowania obiektów i urządzeń budowlanych.

Zdobytą wiedzę starałem się przekazywać w postaci wygłaszanych referatów i pisanych artykułów oraz w kontaktach ze studentami (Zał. 3).

Byłem kierownikiem zespołu badawczego Politechniki Łódzkiej w Katedrze Fizyki Budowli i Materiałów Budowlanych (K-62), Projektu Badawczego NCBR. Na mocy Umowy Politechnika Lubelska, Politechnika Łódzka oraz Politechnika Wrocławska, które jako jednostki naukowe, zawiązały konsorcjum naukowe w rozumieniu art. 2 pkt 12 ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki (Dz. U. z 2010 nr 96 poz. 615 z późn. zm.) projektu pt. „Model oceny ryzyka wystąpienia katastrof budowlanych, wypadków i zdarzeń niebezpiecznych na stanowiskach pracy z wykorzystaniem rusztowań budowlanych”, w ramach Programu Badań Stosowanych, prowadzonego przez agencję wykonawczą Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w latach 2016-2018 roku.

Dane bibliometryczne.

Jestem autorem lub współautorem 58 prac. Artykuły naukowe, których byłem autorem lub współautorem były 11 razy cytowane według Web of Science (WoS), według bazy Scopus 13 razy i według Publish or Perish 87 razy. Obliczony dla mnie indeks Hirsha według bazy WoS h-index wynosi 1, według Scopus'a h-index wynosi 2 natomiast wyliczony według Publish or Perish h-index wynosi 5.

	Wg bazy Web of Science	Wg bazy Scopus	Wg bazy Publish or Perish
Liczba publikacji w bazie	7	7	58
Indeks Hirscha wg bazy	1	2	5
Liczba cytowań	11	13	87

Sumaryczny Impact Factor ze wszystkich moich prac wynosi, **IF = 4,521**, sumaryczna liczba punktów MNiSW wynosi **322**.

W wykazach nie jest uwzględniony artykuł, którego jestem współautorem przyjęty do druku: E.Błazik-Borowa, J.Szer, A.Borowa, A.Robak, M.Pieńko, The modelling of load-displacement curves obtained from scaffold components tests, Bulletin Of The Polish Academy of Sciences, Technical Sciences, 2019, vol.67, (**25 pkt**, lista A MNiSW, **IF 1,361**).

Działalność dydaktyczna

Od chwili podjęcia pracy na stanowisku asystenta w Politechnice Łódzkiej w 1994 roku, później adiunkta obowiązki dydaktyczne realizowałem lub realizuję na trzech kierunkach studiów I i II stopnia (stacjonarnych i niestacjonarnych):

- Budownictwo ,
- Inżynieria Środowiska,
- Architektura.

Dla wymienionych kierunków studiów prowadziłem lub prowadzę zajęcia z następujących przedmiotów:

- budownictwo ogólne,
- budownictwo tradycyjne i uprzemysłowione,

- budownictwo i konstrukcje inżynierskie,
- utrzymanie, remonty i modernizacje zasobów budowlanych,
- eksploatacja i techniczne utrzymanie budynków,
- konstrukcje inżynierskie,
- bezpieczeństwo pożarowe,
- warunki techniczne przygotowania, wykonania i odbioru robót,
- utrzymanie obiektów budowlanych,
- rysunek techniczny i odręczny.

Ponadto prowadziłem zajęcia w oddziałach zamiejscowych Politechniki Łódzkiej w Kaczkach Średnich, Bełchatowie i Sieradzu.

W ramach działalności dydaktycznej byłem opiekunem naukowym 21 prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich oraz recenzentem 9 prac.

Oprócz prowadzonych zajęć staram się podnosić swoje kwalifikacje i popularyzować naukę uczestnicząc w różnych wydarzeniach branżowych lub prowadząc szkolenia między innymi takie jak:

- Seminarium na XXV Targach Budownictwa Interbud, Łódź 2018,
- Udział w Międzynarodowej Konferencji Monitoring Rynku Budowlanego, Warszawa 2018,
- Sympozjum na Międzynarodowych Targach Budownictwa BUDMA, Poznań 2018,
- Seminarium na XXIV Targach Budownictwa Interbud, Łódź 2017,
- Seminarium związane z opracowywaniem projektu Sektorowej Ramy Kwalifikacji w Budownictwie, Warszawa 2017,
- Sympozjum na Międzynarodowych Targach Budownictwa BUDMA, Poznań 2017,
- Spotkanie eksperckie dotyczące stosowania metodyki Building Information Modelling (BIM), Warszawa 2016,
- Konferencja "Przestrzeń dobrem publicznym - potrzeba nowych rozwiązań w gospodarowaniu przestrzenią" Warszawa 2016,
- Polsko-Niemiecki Szczyt Biznesu, Warszawa 2016,
- VII Kongres Stolarstwa Polskiego, Jachranka 2016,
- Seminarium na XXIII Targach Budownictwa Interbud, Łódź 2016,

- Seminarium pt. "Wyroby cementowe - ich znaczenie w kształtowaniu trwałości i bezpieczeństwa obiektów budowlanych oraz sposoby wprowadzania ich do obrotu", Warszawa, 2016,
- Sympozjum na Międzynarodowych Targach Budownictwa BUDMA, Poznań 2016,
- Konferencja "Budownictwo. Prace na wysokości, ziemne i w wykopach mogą być bezpieczne" Wrocław 2015,
- Seminarium na XXII Targach Budownictwa Interbud, Łódź 2015,
- Konferencja regionalna z zakresu wyrobów budowlanych, Wrocław, 2015,
- Konferencja regionalna z zakresu wyrobów budowlanych, Bydgoszcz, 2015,
- Sympozjum na Międzynarodowych Targach Budownictwa BUDMA, Poznań 2015,
- Konferencja pt.: Czego potrzebuje budownictwo infrastruktury komunikacyjnej w Polsce? Diagnoza-potrzeby-inicjatywa, Warszawa 2015,
- Konferencja "Mosty i wiadukty ważnym elementem kształtowania krajobrazu" Kielce 2015,
- Seminarium na XXI Targach Budownictwa Interbud, Łódź 2014,
- Sympozjum na Międzynarodowych Targach Budownictwa BUDMA, Poznań 2014,
- Seminarium na XX Targach Budownictwa Interbud, Łódź 2013,
- Sympozjum na Międzynarodowych Targach Budownictwa BUDMA, Poznań 2013,
- Seminarium szkoleniowe z cyklu "Planowanie przestrzenne w świetle przepisów o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz proces budowlany w świetle przepisów z zakresu prawa budowlanego, Sulejów 2012,
- Konferencja dotycząca: „Potrzeb gospodarczych regionu i kierunków kształcenia zawodowego” Konin 2012,
- Seminarium na XIX Targach Budownictwa Interbud, Łódź 2012,
- Sympozjum na Międzynarodowych Targach Budownictwa BUDMA, Poznań 2012,
- spotkanie Krajowa Inspekcja Budowlana Ministerstwa Republiki Armenii, Warszawa 2011,
- Narada szkoleniowa Wojewódzkich Inspektorów Nadzoru Budowlanego i Państwowej Straży Pożarnej, Stare Jabłonki 2011,

- VIII Ogólnopolskie Forum Stolarstwa Budowlanego, Straków 2011,
- Wielokrotne szkolenie członków PIIB.

Ponadto ściśle współpracuję ze środowiskiem naukowym, co odzwierciedla mój udział w następujących ciałach:

- od 2008 roku członek Rady Naukowej Instytutu Techniki Budowlanej, obecnie Przewodniczący Komisji ds. organizacyjnych,
- 2016-17 rok członek Rady Naukowej Instytutu Geodezji i Kartografii w Warszawie,
- 2003-2007 (cykl co 2 lata) członek Komitetu organizacyjnego - cyklicznej konferencji „Fizyka budowli w Teorii i Praktyce”, Słok-Łódź,
- od 2012 członek Komitetu Naukowego, Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego Ogólnopolskiej Konferencji „Problemy Techniczno –Prawne Utrzymania Obiektów Budowlanych” organizowanej przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego,
- od 2018 Przewodniczący Komitetu Naukowego, Ogólnopolskiej Konferencji „Problemy Techniczno–Prawne Utrzymania Obiektów Budowlanych” organizowanej przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego,
- 2014 rok członek Komitetu Naukowego VIII Konferencji Międzynarodowej Bezpieczeństwo Pożarowe Obiektów Budowlanych w Warszawie,
- od 2016 roku (cykl co 2 lata) członek Komitetu Naukowego Konferencji Naukowo-Technicznej, „Warsztat Pracy Rzeczoznawcy Budowlanego” Kielce-Cedzyna,

Wyniki swoich badań przedstawiałem na konferencjach, a w szczególności :

1. II Konferencja Naukowo-Techniczna Rusztowania, Słok 2018,
2. 20th International Conference on Occupational Health and Safety, Miami, USA 2018,
3. 3rd International Conference on Engineering Sciences and Technologies , Tatranské Matliare, Slovak Republic 2018,
4. 8th Symposium on Environmental Effects on Buildings and People, Kraków 2018,
5. XXVIII Konferencja Naukowo-Techniczna „Awaryjne Budowlane”, Międzyzdroje 2017,
6. XX Jubileuszowa Konferencja IPB i PIIB pt. "Samorząd gospodarczy i zawodowy w kształtowaniu procesów inwestycyjnych w budownictwie", Józefów 2017,
7. I Konferencja „Rusztowania” Warszawa 2017
8. XVI Polska Konferencja Naukowo-Techniczna „Fizyka Budowli w Teorii i Praktyce”, Słok 2017,
9. V Krajowa i III Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Trwałość i niezawodność napraw obiektów budowlanych”, Wrocław 2016,
- 10.62 Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej Polskiej Akademii Nauk oraz Komitetu Nauki Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, Krynica Zdrój 2016,
- 11.XIV Konferencja Naukowo-Techniczna "Warsztat Pracy Rzecznawcy Budowlanego", Cedzyna 2016,
- 12.III Międzynarodowa Konferencja ETICS, Ożarów Mazowiecki 2016,
- 13.3 edycja Międzynarodowej Konferencji i Wystawy Betonu ICCX Central Europe, Ossa 2016,
- 14.IV edycja Ogólnopolskiej Konferencji „Problemy techniczno-prawne utrzymania obiektów budowlanych”, Warszawa 2016,
- 15.61 Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej Polskiej Akademii Nauk oraz Komitetu Nauki Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, Krynica Zdrój 2015,
- 16.Konferencja Naukowo-Szkoleniowa "Bezpieczeństwo pracy w budownictwie", Lublin 2015,

17. XXVII Konferencja Naukowo-Techniczna "Awarie Budowlane", Międzyzdroje 2015,
18. IV Krajowa i II Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Trwałość i niezawodność napraw obiektów budowlanych”, Poznań 2014,
19. 60 Jubileuszowa Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej Polskiej Akademii Nauk oraz Komitetu Nauki Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, Krynica Zdrój 2014,
20. 7 Symposium on Environmental Effects on Buildings and People, Kraków 2014,
21. I Międzynarodowa Konferencja ETICS, Ożarów Mazowiecki 2014,
22. III edycja Ogólnopolskiej Konferencji Problemy techniczno-prawne utrzymania obiektów budowlanych, Warszawa 2014,
23. Międzynarodowa Konferencja. „Czujka dymu i czujnik tlenu węgla, czyli mała inwestycja w duże bezpieczeństwo”, Warszawa 2013,
24. 59 Konferencja Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej Polskiej Akademii Nauk i Komitetu Nauki Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, Krynica Zdrój 2013,
25. XXVI Konferencja Naukowo-Techniczna „Awarie Budowlane”, Międzyzdroje 2013,
26. II edycja Ogólnopolskiej Konferencji „Problemy techniczno-prawne utrzymania obiektów budowlanych”, Warszawa 2013,
27. Pierwsza Konferencja Naukowo-Techniczna pt. "85 lat pierwszego polskiego Prawa budowlanego, Łódź 2013,
28. VII Międzynarodowa Konferencja "Bezpieczeństwo Pożarowe Obiektów Budowlanych, Warszawa 2012,
29. XII Konferencja Naukowo-Techniczna "Warsztat pracy rzeczoznawcy budowlanego", Cezdyna 2012,
30. Konferencja "Projektowanie uniwersalne. Dostępność i uczestnictwo dla wszystkich" ,Warszawa 2012,
31. Konferencja pt. "Rozporządzenie Parlamentu i Rady (UE) Nr 305/2011 - zmiana w przepisach dotyczących wyrobów budowlanych oraz ich wpływ, Warszawa 2012,
32. I edycja Ogólnopolskiej Konferencji „Problemy Techniczno-Prawne Utrzymania Obiektów Budowlanych”, Warszawa 2012,

33. XII Polska Konferencja Naukowo-Techniczna „Fizyka Budowli w Teorii i Praktyce”, Łódź 2009,
34. XI Polska Konferencja Naukowo-Techniczna „Fizyka Budowli w Teorii i Praktyce”, Łódź, 2007,
35. Ekomilitaris-2006, XX Międzynarodową Konferencję Naukowo-Techniczną: „Ekologiczne i Energooszczędne Budownictwo”, Zakopane, 2006,
36. Ekomilitaris -2005, „Ekologiczne i Energooszczędne Budownictwo”. XIX Krajowa Konferencja Naukowo-Techniczna., Zakopane 2005,
37. X Polska Konferencja Naukowo-Techniczna „Fizyka Budowli w Teorii i Praktyce”, Łódź, 2005.

Współpraca z otoczeniem gospodarczym i społecznym:

- od 2018 Przewodniczący Komitetu Budownictwa w Krajowej Izbie Gospodarczej w Warszawie,
- od 2002 roku członek Łódzkiej Okręgowej Izby Budowlanej, od 2018 roku z-ca Przewodniczącej,
- od 2018 roku członek Rady Krajowej Izby Budowlanej,
- od 2017 roku Przewodniczący Komitetu Technicznego ds. Budownictwa w Polskim Centrum Akredytacji,
- Stowarzyszenie Wychowanków Politechniki Łódzkiej – członek zarządu, od 2017 prezes zarządu,
- 2006-2017 rok praca w administracji rządowej (szczebel wojewódzki i krajowy),
- 2016/17 w-ce Przewodniczący Komisji Konkursowej o Nagrodę Ministra Infrastruktury i Budownictwa,
- 2012-2017 członek Rady Głównego Inspektora Pracy do Spraw Bezpieczeństwa Pracy w Budownictwie,
- 2009-2011 rok członek Rady Wyrobów Budowlanych Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego,
- AZS PŁ, członek zarządu,
- Od 2006 współpraca z administracją branżową na terenie kraju.

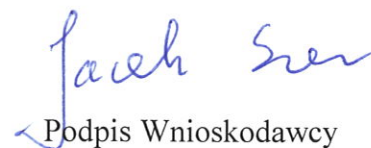
Działalność na rzecz Uczelni:

- Stowarzyszenie Wychowanków Politechniki Łódzkiej – członek zarządu, od 2018 prezes zarządu,
- 2017-2018 Kanclerz Politechniki Łódzkiej
- Członek Rady naukowo-gospodarczej Wydziału Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska
- 1995-2006 Praca w dziale Technicznym Osiedla Akademickiego Politechniki Łódzkiej,
- Udział w organizacjach spotkań branżowych.

Nagrody i odznaczenia:

- Odznaka Honorowa Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych -2017 rok,
- Złota Odznaka Honorowa Akademickiego Związku Sportowego – 2015 rok,
- Złota Odznaka Honorowa Polskiego związku Inżynierów i Techników Budowlanych – 2016 rok,
- Złota Odznaka Honorowa „Zasłużony dla Chorągwi Łódzkiej ZHP” – 2013 rok,
- Złota odznaka Honorowa Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa – 2013 rok,
- I nagroda NOT w Łodzi za studencką pracę dyplomową (promotor)– 2011 rok,
- Medal Brązowy za Długoletnią Służbę – Prezydent RP – 2011 rok,
- Brązowa Odznaka „Zasłużony dla Ochrony Przeciwpożarowej” – 2011 rok,
- Odznaka „Zasłużony dla Budownictwa” – ZZB – 2011 rok,
- Srebrna Odznaka Honorowa Przyjaciół Harcerstwa – 2010 rok
- I nagroda PZITB za pracę dyplomową – 1995 rok,
- Nagroda za działalność naukowo – dydaktyczną, 2018, JM Rektor Politechniki Łódzkiej
- Nagroda za działalność, 2016; Właściwy Minister ds. Budownictwa,
- Nagroda za działalność, 2014; Właściwy Minister ds. Budownictwa,
- Nagroda za działalność, 2013; Właściwy Minister ds. Budownictwa,
- Nagroda za działalność, 2012; Właściwy Minister ds. Budownictwa,
- Nagroda za działalność, 2011; Wojewoda Łódzki,

- Nagroda za działalność, 2010; Wojewoda Łódzki,
- Nagroda za działalność, 2009; Wojewoda Łódzki,
- Nagroda za działalność, 2008; Wojewoda Łódzki,
- Nagroda za działalność, 2007; Wojewoda Łódzki.


Podpis Wnioskodawcy