

O roli dokumentacji projektowej w zapewnieniu bezpieczeństwa na różnych etapach życia obiektu budowlanego.

Część I. Projekty wymagane ustawą Prawo budowlane

On the role of design documentation in ensuring safety at different stages of the life of a building. Part I. Projects required by the Construction Law Act

dr inż. Anna Rawska-Skotniczny (ORCID: 0000-0002-0997-5029), dr inż. Maciej Kaźmierowski (ORCID: 0000-0002-8977-4154), Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, mgr inż. Maciej Król (ORCID: 0000-0001-7473-0493), Keller Polska sp. z o.o.

DOI: 10.5604/01.3001.0054.6383

Streszczenie: W artykule wskazano powiązanie pomiędzy dokumentacją projektową a ryzykiem wystąpienia katastrof budowlanych oraz wypadków przy pracy. Omówiono wymagania podstawowe dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BHP) w dokumentacji budowlanej w świetle przepisów. Scharakteryzowano informację dotyczącą BIOZ oraz plan BIOZ. Przeanalizowano projekty, które mają wpływ na różne etapy życia budynku, z których większość jest obligatoryjna, a część technicznie uzasadniona, choć nie wynika to wprost z przepisów ustawy Prawo budowlane.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo, higiena pracy, dokumentacja, wypadki, budowa.

Abstract: The article delineates the correlation between design documentation and the risk of construction disasters and occupational accidents. It explicates the fundamental requirements concerning safety and health (OSH) in construction documentation in light of regulations. Information regarding Occupational Safety and Health (OSH) and the OSH plan is characterized. Projects influencing various stages of a building's life are scrutinized, with the majority being obligatory, and some technically justified, although not explicitly mandated by the provisions of the Construction Law.

Keywords: safety, occupational health, documentation, accidents, construction.

1. Wprowadzenie

Działalność inżynierska wymaga podejmowania decyzji przy stosunkowo dużym stopniu ryzyka, które wynika m.in. z niepewności i częstego braku pełnych danych o przedsięwzięciu budowlanym [1]. Przyczyny wypadków i katastrof budowlanych są zwykle złożone, ze względu na skomplikowany i wieloetapowy charakter procesu powstawania i użytkowania obiektów budowlanych. Zapewnienie założonej niezawodności konstrukcji zgodnie z krajowymi przepisami oraz wymaganiami normatywnymi odbywa się poprzez wprowadzenie zróżnicowanego systemu kontroli jakości, obejmującego projektowanie, wykonanie i utrzymanie obiektów budowlanych [2–3]. Na każdym z tych etapów może dojść do powstania działań niepożądanych na skutek błędów ludzkich, stąd w niniejszym artykule skoncentrowano się na aspekcie dokumentacji projektowej i jej wpływie

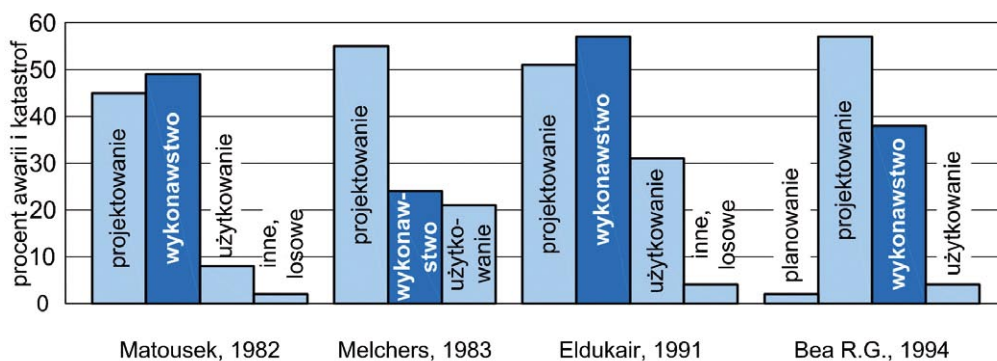
na potencjalne wystąpienie katastrof budowlanych oraz wypadków przy pracy.

Dokumentacja projektowa jest niezwykle ważna z punktu widzenia kierownika budowy, który ma obowiązek koordynowania realizacji zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy opracowywaniu technicznych lub organizacyjnych założeń planowanych robót budowlanych lub ich poszczególnych etapów, które mają być prowadzone jednocześnie lub kolejno (art. 22 pkt. 3aa [3]).

2. Dokumentacja budowy a katastrofy budowlane i BHP robót budowlanych w liczbach

Według danych Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego (GUNB) w 2021 roku w Polsce odnotowano 469 katastrof budowlanych, z czego 18 przypadków dotyczyło błędów

Rys. 1. Statystyki awarii i katastrof budowlanych z podziałem według etapów procesu budowlanego [7–10] (ze względu na wieloróżnicowość przyczyn procenty nie sumują się do 100)



podczas wykonywania robót budowlanych (3,8%). Natomiast w wyniku błędów podczas opracowania dokumentacji obiektu budowlanego nie odnotowano żadnej katastrofy budowlanej [4], podobnie jak latach: 2014, 2018 i 2019. Pojedyncze błędy projektowe odnotowano w latach 2015–2017 i 2020 roku. Jest to dosyć zaskakująca statystyka, ponieważ kwerynda zagranicznych badań wskazuje (rys. 1), że błędy popełnione na etapie projektowania są przyczyną blisko połowy katastrof budowlanych [5].

Inne światło na związek między dokumentacją budowy a bezpieczeństwem robót budowlanych rzucają dane z Państwowej Inspekcji Pracy (PIP) [6]. W 2021 roku przeprowadzono ponad 6 tys. kontroli na placach budów, z czego w 92% stwierdzono nieprawidłowości dotyczące bezpiecznego wykonywania robót budowlanych. Najczęstsze nieprawidłowości dotyczyły wykonywania prac na wysokości. Brak zabezpieczeń stanowiska pracy środkami ochrony zbiorowej stanowił 37% nieprawidłowości, zaś brak środków ochrony indywidualnej – 22%. Duży problem stanowiło prawidłowe stawianie rusztowań roboczych – 35% kontroli (zagrożenia z tym związane występowały podczas montażu lub demontażu rusztowań, jak również dotyczyły niezabezpieczenia stanowisk pracy na pomostach rusztowań). Znaczenie wpływu dokumentacji budowy na BHP robót budowlanych uwidacznia się w udziale przyczyn organizacyjnych zbadanych przez PIP w stosunku do wszystkich przyczyn wypadków w budownictwie, który wynosi aż 37% (pozostałe przyczyny: techniczne – 16,5% i ludzkie 46,7%). W przyczynach organizacyjnych zawiera się niewłaściwa ogólna organizacja pracy (79,2%) oraz niewłaściwa organizacja stanowiska pracy (14%). Niemały odsetek tych przyczyn jest możliwy do wyeliminowania dzięki należytemu przygotowaniu informacji i planu BIOZ oraz innych opracowań, adekwatnych do rodzaju i stopnia skomplikowania zamierzenia budowlanego (np. projekt rozbiórki, rusztowania, montażu, organizacji robót).

3. Uregulowania prawne dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w dokumentacji budowlanej

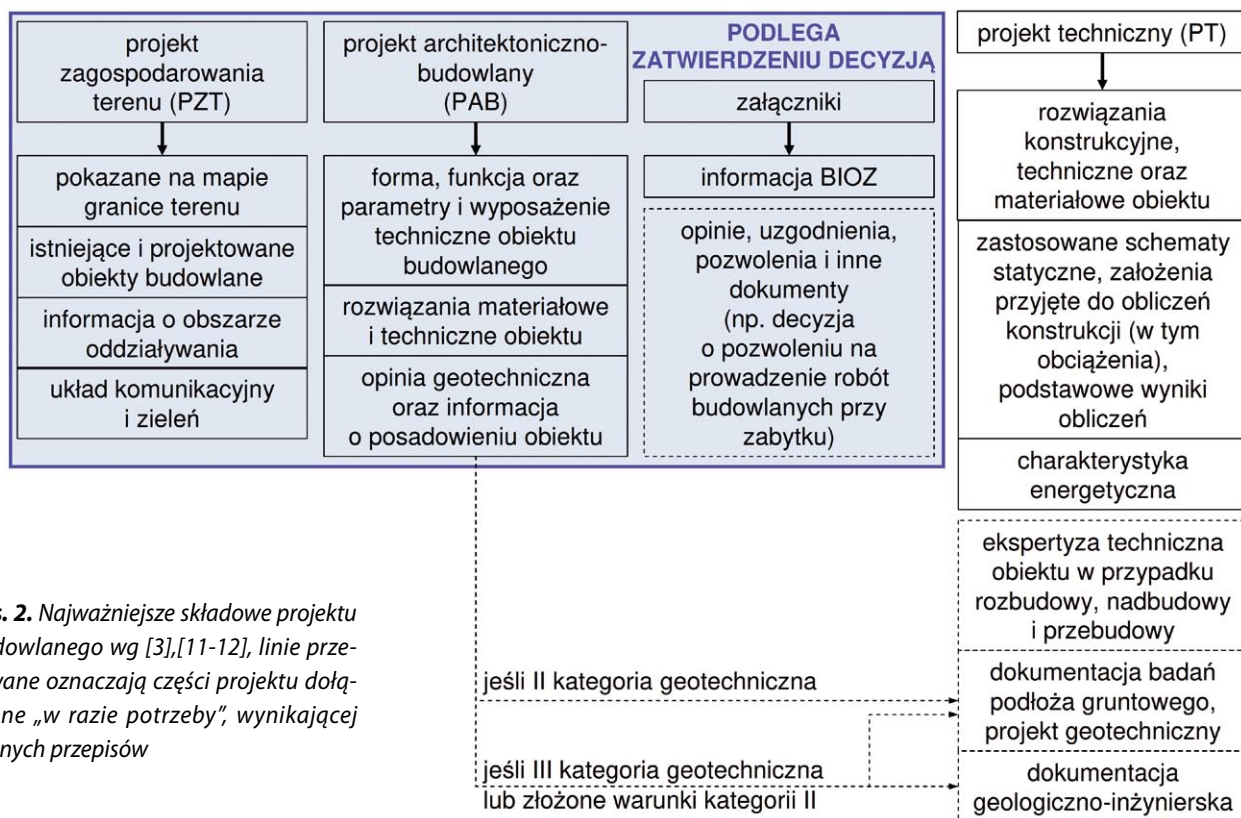
Zgodnie z art. 5 ustawy Prawo budowlane [3] obiekt budowlany, wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi,

należy projektować, zapewniając spełnienie wymagań bezpieczeństwa konstrukcji oraz osób nie tylko w trakcie użytkowania obiektu, ale także zapewniając warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy. Sposób spełnienia tych wymagań zgodnie z §3.2 rozporządzenia [11] określa projekt budowlany, który aktualnie najczęściej składa się z czterech części (rys. 2).

Trzy pierwsze części tego projektu podlegają zatwierdzeniu decyzją administracyjną przez organy administracji architektoniczno-budowlanej, a czwarty powinien pojawić się na budowie przed rozpoczęciem robót budowlanych.

Na projektancie spoczywają dwa podstawowe zadania w zakresie spełnienia wymogów BHP w czasie procesu budowlanego. Pierwszy z nich dotyczy wzajemnego skoordynowania technicznego opracowań projektowych, które zostały wykonane przez osoby o innej specjalności uprawnień niż projektant, zapewniającego uwzględnienie zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy, z uwzględnieniem specyfiki projektu budowlanego (art. 20 ust 1 pkt 1a a [3]). Drugi – sporządzenie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanego obiektu budowlanego, uwzględnianej w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (art. 20 ust 1 pkt 1b [3]). Te dwa obowiązki się łączą, bo koordynację można wykonać właśnie za pomocą informacji BIOZ. Zakres i forma sporządzenia informacji dotyczącej BIOZ i planu BIOZ są zawarte w rozporządzeniu [13]. ymienione opracowania mają kluczowe znaczenie w kształtowaniu BHP na budowie, choć często są traktowane jako uciążliwy i niepotrzebny obowiązek. Stąd w dalszej części pracy przybliżono dokładniej wymogi sporządzenia tych dokumentów.

Oprócz tych wymagań rozwiązania projektowe powinny zapewniać zgodność obiektu budowlanego z przepisami BHP, wymaganiami ergonomii oraz polskimi normami w przypadku nowo budowanych lub przebudowywanych obiektów budowlanych albo ich części, w których przewiduje się pomieszczenia pracy. Powinny także likwidować bądź ograniczać zagrożenia, jakie może spowodować projektowany proces technologiczny w czasie użytkowania obiektu budowlanego. Opinię projektu architektoniczno-budowlanego czy technologicznego, których rozwiązania mają wpływ na stan bezpieczeństwa i higieny pracy, może wydać



Rys. 2. Najważniejsze składowe projektu budowlanego wg [3],[11-12], linie przerywane oznaczają części projektu dołączane „w razie potrzeby”, wynikającej z innych przepisów

rzeczoznawca do spraw BHP, chociaż już nie ma obowiązku takiego opiniowania. Wymóg ten był ujęty w art. 213 §1 ustawy Kodeks pracy (k.p.) w brzmieniu: „§1. Pracodawca jest obowiązany zapewniać, aby budowa lub przebudowa obiektu budowlanego, w którym przewiduje się pomieszczenia pracy, była wykonywana na podstawie projektów uwzględniających wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy, pozytywnie zaopiniowanych przez uprawnionych rzeczoznawców, zgodnie z odrębnymi przepisami.”, przy czym skreślona część została usunięta w 2011 roku – same wymagania zatem się nie zmieniły, jednak za ich spełnienie w projekcie odpowiada aktualnie tylko projektant. W przypadku gdy zaprojektowanie konstrukcji musi być rozłożone w czasie, to zgodnie z normą PN-B-03007 [14] ze względu na brak założeń niezbędnych dla potrzeb realizacji w projekcie budowlanym należy zamieścić wymagane uszczegółowienia dokumentacji projektem wykonawczym, na co również powinien zwrócić uwagę kierownik budowy opracowując plan BIOZ.

4. Informacja dotycząca BIOZ a plan BIOZ

Obowiązek sporządzenia informacji dotyczącej BIOZ i planu BIOZ został wprowadzony ponad 20 lat temu, choć wcześniej dla większych budów też wykonywane były opracowania o podobnym charakterze, np. projekty organizacji robót i zagospodarowania placu budowy. Mimo upływu tego okresu nadal obserwowane są liczne nieprawidłowości w tym zakresie. Najczęściej spotykanym błędem jest brak rozróżnienia

informacji od planu BIOZ, sporządzanie ich rozpowszechnioną metodą „kopiuj-wklej”, czy tworzenie ich w postaci ogólnikowych dokumentów „uniwersalnych”, pasujących do różnych przedsięwzięć budowlanych. Z tego powodu opracowania te często są niekompletne. W części opisowej spisane są wszystkie możliwe roboty budowlane, a nie tylko te, które występują na konkretnej budowie, np. w planie BIOZ budowy domu jednorodzinnej jako zagrożenie wymienione są prace w kesonach (sic!). Inne nieprawidłowości dotyczą zawierania w informacji dotyczącej BIOZ spisu wymogów prawa, jakie musi spełnić kierownik budowy na etapie realizacji (powinność dla specjalisty BHP na etapie przygotowania budowy, a nie projektanta [15]) czy strywalizowanie zagadnień BIOZ poprzez sporządzenie jednego planu dla wszystkich robót budowlanych [16]. Podstawowym warunkiem prawidłowego sporządzenia informacji dotyczącej BIOZ i planu BIOZ jest znajomość uregulowań prawnych w tym zakresie. Należy podkreślić, że rozporządzenie [13] przedstawia w sposób enumeratywny elementy, które muszą się znaleźć w poszczególnych częściach opracowań (tab. 1), przy czym określenie „w szczególności” nakłada pewne minimalne wymogi co do merytorycznego zakresu opracowań. Częstym błędem jest nieczytelność części graficznej planu BIOZ lub wręcz brak jej wykonania na kopii PZT. Właściwe zagospodarowanie placu budowy ma istotny wpływ zarówno na bezpieczeństwo pracowników, jak i nowo powstającego obiektu czy obiektów istniejących. Umożliwia to kierownikowi budowy koordynację robót pod kątem BHP, co wynika

Tabela 1. Porównanie informacji dotyczącej BIOZ i planu BIOZ w świetle uregulowań prawnych

	Informacja dotycząca BIOZ	Plan BIOZ
Sporządza	projektant	kierownik budowy ¹⁾
Dokument	załącznik projektu budowlanego zgodnie z §5 ust 1 pkt 4c [11]	odrębne opracowanie sporządzone przed rozpoczęciem budowy
Zawartość	strona tytułowa; część opisowa	strona tytułowa; część opisowa; część graficzna ²⁾
Strona tytułowa	nazwa i adres obiektu budowlanego	
	imię i nazwisko lub nazwa inwestora, adres	
	imię i nazwisko oraz adres osoby sporządzającej	
Część opisowa	zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów	
	wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiorce	
	wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	
	przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia	
	wskazanie	informacja
	sposoby prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych	
	wskazanie	informacja ³⁾
	wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia (...)	
	-	informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót, stosownie do rodzaju zagrożenia
	-	określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji niebezpiecznych na terenie budowy
	-	wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy i dokumentów dot. maszyn i urządzeń technicznych
	Część graficzna	plan BIOZ
czytelna legenda		
oznaczenie czynników mogących stwarzać zagrożenie		
rozmieszczenie urządzeń przeciwpożarowych wraz z parametrami poboru mediów, punktami czerpalnymi, zaworami odcinającymi, drogami dojazdowymi		
rozmieszczenie sprzętu ratunkowego (w tym pływającego, jeżeli jest to uzasadnione rodzajem robót), niezbędnego przy prowadzeniu robót budowlanych		
rozmieszczenie i oznaczenie granic obszarów wewnętrznych i zewnętrznych stref ochronnych, wynikających z przepisów odrębnych, takich jak strefy magazynowania i składowania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych, strefy pracy sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego		
rozmieszczenie placów produkcji pomocniczej, takich jak węzły produkcji betonu cementowego i asfaltowego, prefabrykatów		
przedstawienie rozwiązań układów komunikacyjnych, transportu na potrzeby budowy oraz ogrodzenia terenu;		
lokalizacja pomieszczeń higieniczno-sanitarnych		
¹⁾ lub zapewnia sporządzenie. W przypadku gdy plan BIOZ sporządzony jest przez inną osobę lub podmiot – należy podać również dane identyfikacyjne w tym zakresie,		
²⁾ sporządzona na kopi PZT, jeżeli jest wymagany zgodnie z przepisami u.p.b.,		
³⁾ zakres: określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń, zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby		

z obowiązku określonego w art. 22 pkt 3a [3]. Rysunek dotyczący planu BIOZ ma szczególne znaczenie w przypadku robót budowlanych na terenie istniejących, użytkowanych obiektów – roboty takie wpływają na bezpieczeństwo pracowników i funkcjonowanie zakładu, dlatego też są zaliczane do prac szczególnie niebezpiecznych. Najważniejsze elementy takiego rysunku z punktu widzenia BHP to wskazanie ogrodzenia terenu budowy uniemożliwiającego dostęp

osobom nieupoważnionym, wyznaczenie stref niebezpiecznych, wyznaczenie dróg wewnętrznych dla pojazdów i pieszych, miejsca postoju żurawi oraz lokalizacja placów składowych i pomieszczeń magazynowych. Po deregulacji w 2020 roku projekt budowlany teoretycznie można wykonać bez PT, i w praktyce czasem dochodzi do takich kuriozalnych sytuacji: inwestor zleca projektantowi z uprawnieniami architektonicznymi sporządzenie PZT

i PAB z załącznikami, na podstawie których można już uzyskać decyzję administracyjną o pozwoleniu na budowę. Jest to bardzo zła praktyka, ponieważ bez PT projektant nie jest w stanie rzetelnie sporządzić chociażby informacji dotyczącej BIOZ, bo nie zna jeszcze rozwiązań konstrukcyjnych i instalacyjnych, które powstaną dopiero po sporządzeniu PT przez osoby z odpowiednimi uprawnieniami (np. konstrukcyjnymi i instalacyjnymi). Często skutkiem nieprawidłowo sporządzonej informacji dotyczącej BIOZ jest wtedy nieprawidłowo sporządzony plan BIOZ, a stąd już tylko krok do wypadku na budowie.

Fikcją jest wtedy również opinia geotechniczna oraz informacja o posadowieniu obiektu budowlanego w PAB, ponieważ projektant nie jest w stanie wykonać analizy „stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz konstrukcji obiektu budowlanego, charakteryzujących możliwości przenoszenia obciążenia i drgań, stopnia złożoności oddziaływań, stopnia zagrożenia życia i mienia awarią konstrukcji”, wymaganej zgodnie z §4 ust. 1 rozporządzenia [12].

5. Dokumentacja geotechniczna

Według statystyk PIP roboty wykonywane w wykopach są drugą grupą robót (oprócz robót na wysokości), przy których najczęściej dochodzi do wypadków ciężkich i śmiertelnych (rys. 3). W zakresie robót geotechnicznych ustawa Prawo budowlane odwołuje się do rozporządzenia [12] oraz Eurokodu 7 [17], gdzie opisane zostały procedury formalne i techniczne, które należy spełnić dla bezpiecznego i ekonomicznego zaprojektowania konstrukcji geotechnicznych.



Rys. 3. Akcja ratownicza JRG, w wyniku której uratowano całkowicie przysypanego robotnika po oberwaniu się trzymetrowej skarpy, fot. z archiwum KP PSP [18]

Proces ten rozpoczyna się od wstępnego rozpoznania warunków gruntowych, oceny ich stopnia skomplikowania oraz przyporządkowania obiektu do odpowiedniej kategorii geotechnicznej, którą zgodnie z przepisami „określa projektant obiektu budowlanego na podstawie badań geotechnicznych gruntu, których zakres uzgadnia z wykonawcą specjalistycznych robót geotechnicznych”. Uzgodnienie to bywa ignorowane, skutkiem czego wyniki badań podłoża często nie spełniają swojej podstawowej roli – danych wyjściowych do projektowania, ustalania sposobu prowadzenia robót geotechnicznych i fundamentowych, doboru

odpowiednich technologii oraz wymagań sprzętowych. Kategorię geotechniczną projektant podaje w opinii geotechnicznej, która jest obecnie obowiązkową częścią PAB dla obiektów budowlanych wszystkich kategorii, a więc podlega zatwierdzeniu w drodze decyzji administracyjnej o pozwoleniu na budowę. Zatem opinię tę opracować powinna osoba posiadająca projektowe uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności.

W przypadku gdy projektant zakwalifikuje obiekt budowlany do II kategorii geotechnicznej, zgodnie z rozporządzeniem [12] w procesie budowlanym muszą pojawić się kolejne dokumenty: dokumentacja badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny. Dokumentacja geologiczno-inżynierska z kolei będzie wymagana, gdy warunki gruntowe tej kategorii zostaną uznane za złożone lub zostanie stwierdzona III kategoria geotechniczna.

Do niedawna nie było wyraźnego wskazania, kto powinien wykonać te wszystkie dokumenty. W praktyce często „z automatu” przypisywano to zadanie autorom dokumentacji badań geologicznych, czyli geologom po ukończonych studiach uniwersyteckich. Wraz z deregulacją z 2020 roku wszystkie te dokumenty stały się zgodnie z rozporządzeniem [11] częścią PT, a więc sygnować je powinna osoba posiadająca uprawnienia budowlane odpowiedniej specjalności. Ekspertka wiedza doświadczonego geologa jest nie do przecenienia w procesie budowlanym, niemniej jednak do sporządzenia projektów wymagane są kompetencje¹ inżyniera budownictwa, ponieważ to opracowanie ma na celu określenie interakcji między konstrukcją a podłożem, a do tego wymagana jest specjalistyczna wiedza z zakresu mechaniki gruntów, fundamentowania, statyki budowli czy technologii materiałów budowlanych. Konieczne, wobec tego jest wykonanie projektów obiektów posadowionych w złożonych warunkach geotechnicznych i geologicznych przy współpracy z geotechnikami [19], (konstruktorami z doświadczeniem z wymienionych wyżej dziedzin). Idealnym połączeniem dla kompleksowego rozwiązania zagadnień przy sporządzaniu dokumentacji geotechnicznej wydaje się współpraca inżyniera budownictwa z geologiem.

Właściwe rozpoznanie podłoża gruntowego na wczesnym etapie prac jest niezwykle istotne nie tylko z punktu widzenia budżetu i harmonogramu, ale przede wszystkim z uwagi na bezpieczeństwo prowadzenia robót. Pozwala to na odpowiednie przygotowanie się do skomplikowanych warunków gruntowych i szybką reakcję w razie problemów podczas realizacji (np. przy zabezpieczeniu wykopów). Zważywszy, że coraz więcej inwestycji realizowanych jest z zastosowaniem specjalistycznych technologii geotechnicznych, zasadna jest analiza ryzyka już we wczesnej fazie procesu budowlanego, czemu przeczy bagatelizowanie roli dokumentacji geotechnicznej.

¹ kompetencje rozumiane jako połączenie wiedzy, umiejętności i doświadczenia zawodowego

6. Projekt odśnieżania dachu

Nieprawidłowe odśnieżanie wielkopowierzchniowego dachu było jedną z przyczyn najbardziej tragicznej katastrofy ostatnich lat (rys. 4). O ile nie ulega wątpliwości, że sople lodu, traktowane według nowej normy prEN 1991-1-9 [20] jako obciążenie wyjątkowe, bezwzględnie należy usuwać, o tyle usuwanie śniegu jest często nieuzasadnione. Nowe obiekty powinny być bowiem projektowane bezpiecznie na przeniesienie obciążeń normatywnych, tak aby nie było potrzeby ich odśnieżania. Jeśli jednak przewiduje się konieczność sztucznego usuwania lub przemieszczania śniegu na dachu z powodu zagrożenia dla ludzi i mienia, to zgodnie z normą PN-EN 1991-1-3 [21], przywołaną w załączniku do rozporządzenia [22], należy wykonać projekt technologii i kolejności odśnieżania dachu z uwzględnieniem odpowiednich układów obciążeń. Przepisy nie precyzują, jakie kompetencje powinna mieć osoba wykonująca taki projekt, jednak zgodnie z ogólną filozofią Eurokodów projekt konstrukcji powinien być opracowany przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, a potwierdzeniem takich kompetencji w kraju są uprawnienia budowlane specjalności konstrukcyjno-budowlanej.



Rys. 4. Widok ogólny zawalonego dachu hali MTK, fot. archiwum GUNB [23]

7. Podsumowanie

Bezpieczeństwo przy wykonywaniu i użytkowaniu obiektów budowlanych w dużym stopniu zależy od jakości dokumentacji budowy, choć często jest ona niedoceniana. Błędy i pomyłki występujące w projektach mogą być powodem nie tylko awarii czy katastrof budowlanych, ale również wypadków na placu budowy czy w czasie użytkowania obiektów budowlanych. Kształtowanie kultury bezpieczeństwa wśród wszystkich uczestników procesu budowlanego to działanie ważne i opłacalne. Przynosi ono bowiem wymierne korzyści zarówno w sferze materialnej, jak i społecznej.

W drugiej części artykułu autorzy przedstawiają inne rodzaje projektów, które powinny być wykonywane ze względu na wymagania ujęte w przepisach BHP.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Tylek I., Kuchta K., Rawska-Skotniczny A., Human Errors in the Design and Execution of Steel Structures – A Case Study, *Structural Engineering International* 27(3)2017, str. 370–379, doi.org/10.2749/101686617X14881937385287
- [2] PN-EN 1990:2004: Podstawy projektowania konstrukcji, PKN, Warszawa
- [3] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2023.682 ze zm.).
- [4] Katastrofy Budowlane w 2021 roku, Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego, Warszawa, 2022
- [5] Rawska-Skotniczny A., Kuchta K., Tylek I., Przyczyny i metody zapobiegania błędem ludzkim w inżynierskiej działalności budowlanej. Cz. 2: Błędy podczas wytwarzania, montażu i rozbiórki konstrukcji stalowych, *Przegląd Budowlany* 6/2018, str. 16–30
- [6] Sprawozdanie z działalności Państwowej Inspekcji Pracy w 2021 roku, Warszawa, 2022, <https://warszawa.pip.gov.pl/o-nas/sprawozdaniawarszawa>, [dostęp 28.01.2024 r.]
- [7] Matousek M., Schneider J., Untersuchungen zur Struktur des Sicherheitsproblems bei Bauwerken, Technical Report Institut Für Baustatik Und Konstruktion ETH Zürich, 59, 1976, doi.org/10.3929/ethz-a-000083821
- [8] Melchers R. E., Human error in structural reliability assessments, *Reliability Engineering*, 7/1984, str. 61–75, doi.org/10.1016/0143-8174(84)90017-9
- [9] Eldukair Z. A., Ayyub B. M., Analysis of Recent U.S. Structural and Construction Failures, *Journal of Performance of Constructed Facilities* 5/1991, str. 57–73, doi.org/10.1061/(ASCE)0887-3828(1991)5:1(57)
- [10] Bea R. G., The role of human error in design, construction, and reliability of marine structures, Ship Structure Committee Technical Information Service, 1994
- [11] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, zmienione obwieszczeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U., 2022, poz. 1679)
- [12] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012, poz. 463)
- [13] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.120.1125 i 1126)
- [14] PN-B-03007:2013-08: Konstrukcje budowlane – Dokumentacja techniczna, PKN, Warszawa
- [15] Wasilewski M., Bezpieczeństwo w wymaganiach kontraktowych – korzyści finansowe, jakościowe i bhp, *Inżynier Budownictwa* 12/2022, str. 86–87
- [16] Obolewicz J., Przygotowanie planu BŁOZ, *Inżynier Budownictwa* 11/2012, str. 23–26
- [17] PN-EN 1997-1:2008: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne, PKN, Warszawa
- [18] Materiały informacyjne KW PSP Wrocław, www.gov.pl/web/kwpsp-wroclaw/wydobyty-spod-ziemi, [dostęp 28.01.2024 r.]
- [19] Czechowski A., Łaguna J., Konstrukcje budowlane. Dokumentacja techniczna – nowa norma krajowa PN-B-03007:2013, *Inżynier Budownictwa* 12/2013, str. 42–43
- [20] prEN 1991-1-9 Eurocode 1: Actions on structures, part 1-9: Atmospheric icing. CEN Brussel
- [21] PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem, PKN, Warszawa
- [22] Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022, poz. 1225)
- [23] GUNB, Wyciąg ze sprawozdania z działalności komisji powołanej przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w sprawie ustalenia przyczyn i okoliczności katastrofy budowlanej w dniu 28 stycznia 2006 r. pawilonu wystawienniczego przy ul. Bytkowskiej 1 na terenie Międzynarodowych Targów w Katowicach, Warszawa, 2006, www.gunb.gov.pl/sites/default/files/attachment/katowice_wyciag.pdf [dostęp 1.12.2022 r.]