

**EKSPERTYZA TECHNICZNA BUDYNKU HANGARU NA SPRZĘT
PŁYWAJĄCY, USYTUOWANEGO NA TERENIE AKADEMII WYCHOWANIA
FIZYCZNEGO PRZY UL. RZEŹBIARSKIEJ 4, WE WROCŁAWIU**



OBIEKT: Hangar na sprzęt pływający AWF we Wrocławiu

ADRES: ul. Rzeźbiarska 4, Wrocław

ZLECENIODAWCA: Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu,
Aleja Ignacego Paderewskiego 35, 51-612 Wrocław

**AUTOR
OPRACOWANIA:** dr inż. Wojciech SEIDEL

Rzeczoznawca w specjalności konstrukcyjno-budowlanej,
uprawniony do wykonywania funkcji na terytorium całej
Rzeczypospolitej Polskiej zarejestrowany w Centralnym
Rejestrze Rzeczoznawców Bud. nr 6/09/R/C,
tel. 609 260 280

RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
dr inż. WOJCIECH SEIDEL
DECYZJA NR RZE/X/046/08

Seidel

Wrocław, 22.02.2019

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| 1. WSTĘP | 3 |
| 1.1. Wprowadzenie | 3 |
| 1.2. Podstawa opracowania ekspertyzy | 3 |
| 2. OPIS KONSTRUKCJI BUDYNKU HANGARU | 4 |
| 3. STAN TECHNICZNY BUDYNKU HANGARU ustalenia dotychczasowe | 5 |
| 3.1. Ekspertyza Mykologiczno-budowlana z grudnia 2012 r. | 5 |
| 3.2. Ekspertyza – Ocena techniczna z września 2013 r. | 6 |
| 3 AKTUALNA SYTUACJA ADMINISTRACYJNA BUDYNKU HANGARU | 7 |
| 4 ANALIZA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWA SYSTEMU KONSTRUKCYJ- NEGO HANGARU | 8 |
| 4.1 Wprowadzenie..... | 8 |
| 4.2 Zestawienie obciążeń | 9 |
| 4.3 Definicja systemu konstrukcyjnego..... | 10 |
| 4.4 Wyniki obliczeń | 11 |
| 5 OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO SYSTEMU KONSTRUKCYJNEGO HANGARU..... | 12 |
| 5.1 Fundamenty i posadowienie..... | 12 |
| 5.2 Ściany przyziemia i parteru..... | 12 |
| 5.3 Stropy | 13 |
| 5.4 Ściany drewniane | 14 |
| 5.5 Dach | 14 |
| 6 PODSUMOWANIE I WNIOSKI | 22 |

Załącznik Z-1 Dokumentacja fotograficzna

Załącznik Z-2 Archiwalna dokumentacja projektowa z 1913 r.

1. WSTĘP

1.1. Wprowadzenie

Przedmiotem opracowania jest budynek hangaru na łódzie wiosłowe i żaglowe, zaprojektowany w kwietniu 1913 r. i wybudowany prawdopodobnie w tym samym roku.

Budynek usytuowany jest w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki Odry. Aktualnie nie jest użytkowany, gdyż jego stan techniczny (zagrożenie katastrofą) wyklucza taką możliwość.

Budynek jest w posiadaniu Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu i ze względu na stan techniczny nie jest użytkowany.

Przedmiotowy obiekt budowlany jest aktualnie pod nadzorem konserwatorskim i jest wpisany do rejestru zabytków nr A/2366/441/Wm z dnia 12.04.1988 r.

1.2. Podstawa opracowania

Formalną podstawę opracowania ekspertyzy stanowi zamówienie Akademii Wychowania fizycznego z dnia 15.02.2019 r.

Merytoryczną podstawą opracowania ekspertyzy były wywiady i uzgodnienia z przedstawicielami AWF m.in. Januszem Gaczkowskim, wizja lokalna w dniu 23.01.2019, analiza istniejącej dokumentacji technicznej i administracyjnej.

W ekspertyzie wykorzystano następujące materiały:

[1] Archiwalna dokumentacja projektowa badanego obiektu (poniemiecka), w postaci rysunku wykonanego w skali 1:100, wykonana 20 marca 2013 r, zawierająca:

- Widok boczny budynku od strony wschodniej (Seiten-Ansicht),
- Rzut przyziemia (Grundriss),
- Rzut parteru (Grundriss),
- Widok frontowy budynku od strony południowej (Vorder-Ansicht),
- Przekrój poprzeczny (Schnitt),
- Plan sytuacyjny w skali 1:3000 (Lageplan 1:3000),
- Plan sytuacyjny w skali 1:500 (Lageplan 1:500),
- Ponadto na rysunku podano podstawowe informacje z obliczeń statycznych dotyczące rozpiętości obliczeniowych i obciążeń działających na strop nad przyziemiem.

[2] PN-EN 1990:2004 Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji.

[3] PN-EN 1991-1-1:2004. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

[4] PN-EN 1991-1-3:2005. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.

- [5] PN-EN 1991-1-4:2008. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- [6] PN-EN 1995-1-1:2004+AC:2006+A1:2008 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne i reguły dotyczące budynków.
- [7] PN-EN 1996-1-1:2005+AC:2009 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.
- [8] Ekspertyza Mykologiczno-Budowlana, opracowana przez Rzecznawcę Mykologiczno-Budowlanego, mgr inż. Pawła Schuhmachera w grudniu 2012 r.
- [9] Ekspertyza – Ocena Techniczna, określająca utrzymanie w stanie istniejącym budynku hangaru na sprzęt pływający we Wrocławiu przy ul. Rzeźbiarskiej 4.
- [10] Decyzja Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego dla miasta Wrocławia nr 379/2013 z dnia 12 lutego 2013 r.
- [11] Decyzja Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego dla miasta Wrocławia nr 1839/2018, z dnia 18 września 2018 r.
- [12] Pismo Prezydenta Wrocławia z dnia 04.01.2019 r., MKZ – IZN.4125.656.2018 ZZ./ nr ewid.: 00001374/2019/W.
- [13] Protokół kontroli przedstawiciela Miejskiego Konserwatora Zabytków, p. Zdzisława Żaka, z dnia 11.12.2018 r.
- [14] Protokół okresowej kontroli obiektu z 3.04.2018 r. sporządzony przez inż. Justynę Kmiecik
- [15] Ustalenia i dokumentacja z wizji lokalnej obiektu w dniu 23.01.2019 r. rzeczoznawcy budowlanego dr inż. Wojciecha Seidla.
- [16] Program komputerowy "pcae" autorstwa DESKTOP ENGINEERING / STATIKSOFT - WARE, Kopernikusstrasse 4A, D-30167 Hannover.
- [17] Ziółko J.: *Utrzymanie i modernizacja konstrukcji stalowych*. Arkady, Warszawa 1991.
- [18] Bodarski Z., Czaplinski K.: *Informacje techniczne dla rzeczoznawców w zakresie spraw ogólnych oraz wybranych problemów wytrzymałości, stateczności i sztywności elementów konstrukcyjnych wykonach z dawnych gatunków stali, a także z dawnych asortymentów drewna*. Centrum Usług Techniczno-Organizacyjnych Budownictwa Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa - Ośrodek we Wrocławiu, Wrocław, 1986 r.

2. OPIS KONSTRUKCJI BUDYNKU HANGARU

Analizowany budynek hangaru składa się z kondygnacji przyziemnej oraz parteru. Rzut budynku, w kształcie zbliżonym do prostokąta, ma długość po obrysie zewnętrznym 15,20 m, a jego szerokość wynosi 5,60 m. W części środkowej budynku, na długości 6,50 m występuje poszerzenie o 70 cm.

Kondygnacja przyziemna budynku ma wysokość w świetle 2,80 m. Kondygnacja piętra w części pomiędzy ścianami, ma wysokość 4,00 m, w części wielospadowego dachu, do kalenicy jest o wysokości 6,65 m.

Konstrukcję przyziemnej kondygnacji budynku stanowią ściany murowane z cegły pełnej, posadowione na betonowych ławach fundamentowych o wymiarach w przekroju 60x100 cm. Grubość ścian przyziemia wynosi 38 cm. Podłogę stanowi posadzka betonowa. Kondygnacja przyziemna została podzielona ścianą poprzeczną na dwa pomieszczenia, pierwsze o długości 4,20 m, drugie o długości 10,60 m. Nad pierwszym

pomieszczeniem znajduje się odcinkowy strop Kleina na belkach stalowych I NP 22, w rozstawie co 1,40 m. Bezpośrednio przy ścianie poprzecznej zaprojektowano belkę stalową I NP 17. Nad drugim pomieszczeniem przyziemia zaprojektowano strop drewniany z belek o przekroju 18×24 cm w części węższej, o rozpiętości w świetle 4,80 m, oraz z belek o przekroju 21×24 cm w części szerszej, o rozpiętości w świetle 5,50 m. Belki opierają się bezpośrednio na murze, a ich rozstaw wynosi 92 cm. Na belkach drewnianych znajduje się podłoga z desek drewnianych. Nad bramami wejściowymi zaprojektowano nadproża złożone z dwóch belek stalowych I NP 12.

Konstrukcję nadziemnej kondygnacji budynku, od strony wschodniej, stanowi ściana murowana z cegły o grubości 25 cm, usztywniona pilastrami o grubości 38 cm. Pozostałe ściany budynku to drewniana konstrukcja szkieletowa, złożona ze słupów, rygli, zastrzałów, które wypełniono podwójnym deskowaniem. Ściany zwieńczone zostały drewnianymi murlatami o przekroju 13×14 cm, na których opiera się konstrukcja drewnianej więźby dachowej. Przekrój krokwi 13×16 cm, jętek 2 × po 10×20 cm.

Dane techniczne obiektu zawarte są w archiwalnej dokumentacji [1], stanowiącej załącznik Z-1 do niniejszej ekspertyzy.

3. STAN TECHNICZNY BUDYNKU HANGARU – ustalenia dotychczasowe

3.1 Ekspertyza Mykologiczno-Budowlana z grudnia 2012 r. [8]

Na zlecenie właściciela obiektu, tj. Akademii Wychowania Fizycznego, w grudniu 2012 r. została wykonana **Ekspertyza Mykologiczno-Budowlana [8]** przedmiotowego budynku.

Autor ekspertyzy [8], uprawniony Rzecznik w zakresie mykologiczno-budowlanym, przeprowadził m.in. wnikliwą analizę stanu technicznego drewnianych elementów konstrukcyjnych budynku z uwagi na ich korozję wywołaną zagrzybieniem i porażeniem/zniszczeniem drewna przez owady. W wyniku tej analizy w punkcie 8 ekspertyzy [8], sformułował wnioski, a w punkcie 8.2 stwierdził m.in. *„W ... elementach konstrukcji – słupy, zastrzały, podwaliny i murlaty, drewno znajduje się w trzecim stopniu rozkładu. W tym stanie zachodzi całkowity zanik wytrzymałości drewna. Elementy szkieletu ..., w wyniku korozji, nie posiadają praktycznie żadnej wytrzymałości-nośności. Lokalnie, podstawy słupów są tak skorodowane, że nie opierają się na konstrukcji wsporczej”*.

W konkluzji ekspertyzy [8], w jej punkcie 9, autor stwierdził, m. in. że *elementy drewniane budynku, w wyniku korozji biologicznej, są zniszczone w stopniu całkowitego zaniku wytrzymałości co w konsekwencji skutkuje zagrożeniem życia ludzi, oraz że budynek nie nadaje się do rewaloryzacji i że należy go rozebrać.*

Jednoznaczne zalecenia sformułowane w punkcie 10 ekspertyzy [8] nie zostały wykonane.

3.2 Ekspertyza – Ocena Techniczna z września 2013 r.

W reakcji na wnioski oraz zalecenia zawarte w ekspertyzie [8], Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego (PINB) dla miasta Wrocławia wydał **Decyzję nr 379/2013 z dnia 12 lutego 2013 r. [10]**, w której m.in. nakazał sporządzenie ekspertyzy technicznej przedmiotowego obiektu:

- określającej spełnienie wymagań w zakresie bezpieczeństwa użytkowania,
- wskazującej przyczyny powstania nieprawidłowości w stanie technicznym elementów budynku,
- podanie sposobów usunięcia nieprawidłowości,
- wskazującej konkretne roboty budowlane niezbędne do wykonania,
- określającej metody wykonania robót budowlanych i informacje na temat zastosowanych systemów, wybranych materiałów itp.

Reakcją na tą sytuację było zlecenie **ponownej ekspertyzy [9]**, która wykonana została we wrześniu 2013 r. przez Rzecznawcę Budowlanego, inż. Wiesława Kazimierza Godlewskiego.

Celem ekspertyzy – opinii technicznej [9], było spełnienie żądań zawartych w nakazie nałożonym przez PINB dla miasta Wrocławia, m. in. określenie zakresu robót niezbędnych do wykonania, w celu umożliwienia utrzymania budynku w stanie istniejącym.

Autor ekspertyzy [9], uprawniony Rzecznawca Budowlany w zakresie projektowania i wykonawstwa konstrukcji budownictwa ogólnego, odniósł się wprost do żądań zawartych w Decyzji [10]. W pełni podzielił stanowisko Rzecznawcy wyrażone w ekspertyzie [8], co do oceny mykologicznej stanu technicznego obiektu. Dodatkowo przeprowadził analizę stanu technicznego elementów budynku hangaru, które nie były przedmiotem oceny w ekspertyzie [8], wykazał ich wady i uszkodzenia. Podał przyczyny powstania nieprawidłowości w stanie technicznym budynku.

Ponadto w ekspertyzie-opinii technicznej [9], autor wskazał sposób tymczasowego zabezpieczenia budynku przed katastrofą budowlaną, jeszcze przed rozpoczęciem remontu całego obiektu. W tym celu autor opracował rysunki nr 1 i nr 2, na których przedstawił sposób zabezpieczenia tymczasowego i opisał jego zakres.

Zabezpieczenie budynku zalecone w ekspertyzie [9] nie zostało zrealizowane.

4. AKTUALNA SYTUACJA ADMINISTRACYJNA BUDYNKU HANGARU

W sytuacji zagrożenia katastrofą, organ administracyjny, PINB dla miasta Wrocławia, wydał 18 września 2018 r. decyzję [11], a Prezydent Wrocławia wystosował pismo [12], datowane na 4 stycznia 2019 r. W piśmie [12] sformułowane zostały zalecenia pokontrolne, na podstawie kontroli obiektu przeprowadzonej przez przedstawiciela Miejskiego Konserwatora Zabytków, Pana Zdzisława Żaka, w dniu 11 grudnia 2018 r. [13].

Decyzja [11], wydana przez PINB dla miasta Wrocławia, nakazuje usunięcie w terminie 8 miesięcy nieprawidłowości w stanie technicznym obiektu, mogących stanowić zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi oraz bezpieczeństwa mienia, poprzez m. in.:

- Wymianę wtórnego nieszczelnego pokrycia dachu z papy na nowe pokrycie z blachy wraz z odtworzeniem obróbek blacharskich oraz rynien i rur spustowych
- Wymianę skorodowanych i zniszczonych oraz wzmocnienie osłabionych elementów konstrukcyjnych więźby dachowej....
- Naprawę drewnianej konstrukcji szkieletowej ścian budynku...
- Naprawę spękań i zarysowań ścian murowanych z cegły
- Oczyszczenie, osuszenie i odgrzybienie murów ...
- Naprawę stropu drewnianego nad przyziemiem ...
- Wymiana zużytej stolarki okiennej i drzwiowej

W decyzji [11] przywołano wnioski z ekspertyzy [8] m.in.: o całkowitej utracie nośności elementów drewnianych, o tym że w obecnym stanie technicznym budynek nie nadaje się do rewaloryzacji i że z uwagi na zagrożenie katastrofą budowlaną budynek należy rozebrać. Organ PINB stwierdza w decyzji [11], że nie jest władny wydania nakazu rozbioru obiektu z uwagi na fakt wpisania go do rejestru zabytków.

W sentencji decyzji, ze względu na występujące zagrożenie dla bezpieczeństwa ludzi oraz mienia, zobowiązał właściciela obiektu do usunięcia nieprawidłowości i nadał decyzji rygor natychmiastowej wykonalności.

5. ANALIZA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWA SYSTEMU KONSTRUKCYJNEGO HANGARU

5.1 Wprowadzenie

W celu oceny bezpieczeństwa konstrukcji hangaru wykonano weryfikujące analizy oraz obliczenia statyczno-wytrzymałościowe jej ustroju nośnego.

W obliczeniach wykonanych w ekspertyzie zastosowano program obliczeniowy „pcae” [16]. Umożliwia on analizę globalną konstrukcji prętowych, sprawdza stany graniczne nośności podając wyniki w postaci współczynnika wykorzystania nośności przekroju (z uwagi na złożony stan naprężeń) oraz elementu (z warunku stateczności ogólnej), a także sprawdza stany graniczne użyteczności. Program ten umożliwia również analizę nośności połączeń. Nośność elementów konstrukcyjnych sprawdzana jest w programie „pcae” [16] zgodnie z regułami rekomendowanymi w Eurokodach [2] do [7]. Wyniki podawane są w formie współczynnika wykorzystania nośności elementów U , który wyraża stosunek wyężenia wewnętrznego każdego z elementów, do ich nośności.

Wydruki obliczeń komputerowych analizowanej konstrukcji pozostają w archiwum autora ekspertyzy i mogą zostać udostępnione na żądanie Zamawiającego.

W ekspertyzie zdefiniowano i przeanalizowano SGN i SGU ustroju nośnego hangaru. Celem tych analiz było sprawdzenie, czy przyjęte rozwiązanie konstrukcyjne jest bezpieczne przy uwzględnieniu aktualnie obowiązujących kryteriów bezpieczeństwa, zawartych w Eurokodach [2] - [7].

5.2 Zestawienie obciążeń

W obliczeniach uwzględniono obciążenia od:

- ciężaru własnego konstrukcji,
- ciężary własnego ścian, dachu i stropów,
- obciążenia użytkowego,
- śniegu,
- wiatru.

5.2.2 Obciążenie ciężarem własnym konstrukcji

Ciążar własny konstrukcji zastosowany program „pcae” [16] generuje automatycznie.

5.2.3 Obciążenie ciężarem własnym obudowy

- **Dach**

| | |
|-------------------------|----------------------------------|
| Deskowanie podwójne | $g_1 = 0,35 \text{ kN/m}^2$ |
| Pokrycie podwójnie papą | $g_2 = 0,25 \text{ kN/m}^2$ |
| | $\Sigma g = 0,60 \text{ kN/m}^2$ |

- **Ściany**

| | |
|---------------------|-----------------------------|
| Deskowanie podwójne | $g_3 = 0,40 \text{ kN/m}^2$ |
|---------------------|-----------------------------|

- **Stropy**

| | |
|---------------------------|-----------------------------|
| Deskowanie pojedyncze | $g_4 = 0,35 \text{ kN/m}^2$ |
| Sklepienie ceglane Kleina | $g_5 = 5,00 \text{ kN/m}^2$ |

5.2.4 Obciążenie użytkowe stropów

$$p_1 = 3,5 \text{ kN/m}^2$$

5.2.5 Obciążenie od oddziaływania śniegu [4]

Obciążenie śniegiem dachu hangaru wyznaczono wg [4]. Wrocław położony jest w 1 strefie śniegowej. Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem w tej strefie wynosi $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$. Współczynnik ekspozycji c_e przyjęto jak dla terenu normalnego $c_e = 1,0$. Ze względu na kształt dachu (dwuspadowy, $\alpha = 45^\circ$) przyjęto współczynnik kształtu dachu $\mu_1 = 0,4$.

$$s = s_k \times \mu_1 = 0,7 \times 0,4 = 0,28 \text{ kN/m}^2.$$

Dodatkowe obciążenie krawędzi dachu, z uwagi na jej wysięg poza obrys budynku, wyznaczono ze wzoru:

$$S_e = 0,4 \times (\mu_1 \times s_k)^2 / \gamma = 0,015 \text{ kN/m}.$$

5.2.6 Obciążenie od oddziaływania wiatru [5]

Obciążenie wiatrem hangaru wyznaczono wg [5]. Wrocław położony jest w I strefie wiatrowej. Wartość charakterystyczna prędkości wiatru w tej strefie wynosi $v_k = 22 \text{ m/s}$ (dla wysokości $H < 300 \text{ m n.p.m.}$), w tym przypadku wysokość wynosi około 130 m n.p.m. Ze względu na ukształtowanie, przyjęto II kategorię terenu.

Do wyznaczenia ciśnienia wiatru na wysokości "z" przyjęto następujące wartości:

$$v_{b,0} = 22,0 \text{ m/s} - \text{bazowa prędkość wiatru na wysokości } 10 \text{ m},$$

$c_r(z) = 1,0 \times (z / 10)^{0,17}$ – współczynnik chropowatości,

$c_e(z) = 2,3 \times (z / 10)^{0,24}$ – współczynnik ekspozycji,

$z_{min} = 2 \text{ m}$, $z_{max} = 300 \text{ m}$,

$q_b = 0,5 \times \rho \times v_b^2 = 302,5 \text{ N/m}^2$.

Górny poziom kalenicy dachu hangaru znajduje się na wysokości około 10,0 m nad poziomem terenu. Szczytowe ciśnienie wiatru na tej wysokości wynosi:

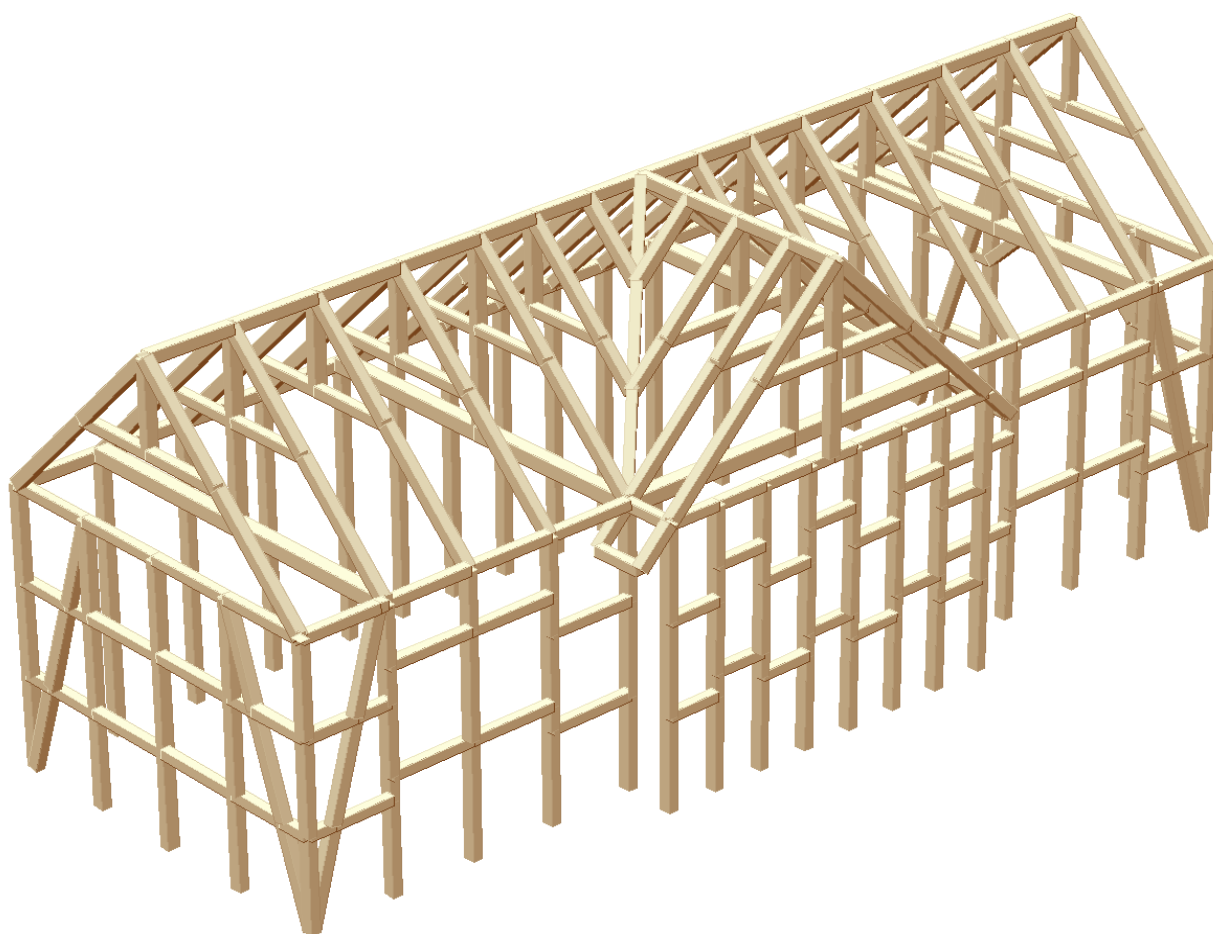
$z [\text{m}] = 10,0 \text{ m}$, $c_e(z) = 2,3$,

$q_{b(z)} = q_b \times c_e(z) = 302,5 \times 2,3 = 695,8 \text{ N/m}^2$.

5.3 Definicja systemu konstrukcyjnego

Szkieletową konstrukcję drewnianą zdefiniowano jako układ drewnianych prętów przegubowo połączonych ze sobą. Ścianę murowaną zastąpiono, w modelu obliczeniowym, rzędem słupów drewnianych, a jej sztywność w płaszczyźnie głównej uwzględniono za pomocą więzi poziomej wzdłuż płaszczyzny głównej budynku.

Fotograficzny obraz systemu konstrukcyjnego budynku przedstawiono na rys.1.



Rys. 1. Fotograficzny obraz systemu konstrukcyjnego budynku przyjętego do obliczeń

System konstrukcyjny stropów Kleina stanowią belki stalowe I NP 22. Ich rozpiętość obliczeniową ustalono na $L_o = 4,80 \times 1,05 = 5,04$ m. Wytrzymałość stali produkowanych w początkowym okresie XX wieku, była wg [19] bardzo zróżnicowana, i minimalna granica plastyczności R_e , wahała się w przedziale 145 – 310 MPa. Obecnie, najłabsza stal konstrukcyjna S 235 charakteryzuje się minimalną granicą plastyczności R_e , na poziomie 235 MPa. Na podstawie danych archiwalnych, do obliczeń sprawdzających, przyjęto wstępnie $R_e = 200$ MPa. Dokładną wartość tej granicy stali należy ustalić na podstawie badań doświadczalnych.

Konstrukcję stropów drewnianych stanowią belki o przekroju $b \times h = 18 \times 24$ cm - w przypadku rozpiętości obliczeniowej $L_o = 4,80 \times 1,05 = 5,04$ m., oraz belki o przekroju $b \times h = 21 \times 24$ cm - w przypadku rozpiętości obliczeniowej $L_o = 5,50 \times 1,05 = 5,78$ m.

5.4 Wyniki obliczeń

Dla idealnego stanu technicznego drewna konstrukcyjnego (przyjęto drewno iglaste w klasie C24), system konstrukcyjny hangaru spełnia warunki SGN i SGU, dla aktualnie obowiązujących obciążeń zewnętrznych i reguł wymiarowania zawartych w Eurokodach. Największy stopień wykorzystania nośności U , dla tak przyjętych założeń, wystąpił w krokwiach i wyniósł 76,4%.

Dla idealnego stanu technicznego belek stalowych, strop Kleina spełnia warunki SGN i SGU, dla obciążeń zewnętrznych przyjętych w niniejszej ekspertyzie i aktualnych reguł wymiarowania zawartych w Eurokodach. Największy stopień wykorzystania nośności U belek stalowych wyniósł 86,3%.

Dla idealnego stanu technicznego drewna konstrukcyjnego belek stropowych, największy stopień wykorzystania nośności U w belkach o rozpiętości $L_o = 5,78$ m i przekroju 21×24 wyniósł 93,9%, a w belkach o rozpiętości $L_o = 5,04$ m i przekroju 18×24 wyniósł 82,3%.

6. OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO SYSTEMU KONSTRUKCYJNEGO HANGARU

6.1 Fundamenty i posadowienie

Na podstawie wizji lokalnej [15] stwierdzono objawy utraty nośności fundamentów i podłoża gruntowego pod budynkiem hangaru. Charakter powstałych pęknięć ściany murowanej od strony wschodniej hangaru, wskazuje na przemieszczenie pionowe gruntu (osiadanie) i fundamentu od strony północnej budynku. Powstałe pęknięcia ściany udokumentowano na zdjęciach Fot. 1, Fot. 2 i Fot. 3 w załączniku Z-1.

Wykonana ocena ma charakter wstępny, jednak niezbiecie **dowodzi utraty nośności fundamentów i nadmiernego osiadania podłoża gruntowego.**

W celu określenia dokładnego sposobu i zakresu napraw posadowienia hangaru, konieczne jest wykonanie dokładnej inwentaryzacji wad i uszkodzeń fundamentów. W tym celu niezbędne byłoby wykonanie odkrywek fundamentów oraz wykonanie raportu geotechnicznego. Dopiero na tej podstawie możliwe będzie opracowanie projektu naprawy fundamentów. Autor ekspertyzy uważa, że konieczne będzie wzmocnienie podłoża gruntowego np. za pomocą technologii Jet Grouting i ław fundamentowych np. za pomocą żelbetowej opaski wzmacniającej, zespolonej z istniejącą ławą fundamentową. Korzenie drzew rosnących w bezpośrednim sąsiedztwie ściany wschodniej, od ul. Urbańskiego (Fot.14), rozrastając się naciskają na fundamenty i mogą prowadzić do ich przełamania, dlatego też drzewa te należy bezwzględnie usunąć.

6.2 Ściany przyziemia i parteru

W wyniku osiadania podłoża (co wykazano już w punkcie 5.1), w ścianie wschodniej budynku występuje pęknięcie od poziomu posadowienia aż po jej krawędź na wysokości okapu. Ściany przyziemia są zawilgocone do wysokości około 2,0 m. i zagrzybione co szczegółowo wykazano już 2013 r., w ekspertyzie [8]. Skutkiem zawilgocenia i przemarzania ścian jest odpadanie tynków, powierzchniowa korozja cegły, a także lokalne pęknięcia murów przy krawędziach otworów na drzwi i okna. Na krawędziach murów, np. przy szczytach dachu doszło do rozluźnienia cegieł. Tynki zarówno wewnętrzne jak i zewnętrzne w znacznym stopniu uszkodzone, lokalnie odpadły. Te istniejące, w znacznym stopniu zwietrzałe, są na znacznej powierzchni odspojone od muru. Istniejące wady i uszkodzenia udokumentowano na zdjęciach Fot. 4, Fot. 5 i Fot. 6 w załączniku Z-1.

Naprawa wykazanych wad i uszkodzeń ścian murowanych jest możliwa, jednak technicznie trudna i kosztowna.

W pierwszej kolejności konieczne byłoby osuszenie i odgrzybienie ścian. Tu należy zastosować technologię zapewniającą odizolowanie murów od wody gruntowej. Luźne

cegły, występujące w pobliżu krawędzi, należy rozebrać i ponownie je przemurować, pamiętając o zastosowaniu zaprawy o parametrach zbliżonych do istniejącej. Pęknięcia należy zespolić za pomocą sklejenia stalowymi prętami, a szczelinę wypełnić zaprawą specjalistyczną. Naprawa tynków wymaga ich skucia i odtworzenia od nowa.

6.3 Stropy

Nad częścią północną przyziemia hangaru, zastosowano stropy Kleina na belkach stalowych, z odcinkowymi sklepieniami ceglany. Nie wykazują one oznak utraty nośności w postaci zarysowań. Z uwagi na wiek (ponad 100 lat), oraz wysoką wilgotność stal weszła w stadium niebezpiecznej korozji wżerowej. W miejscach odkrytych maksymalna głębokość wżerów wynosi 0,8 mm. Gdyby przyjąć ubytek stali na całym obwodzie przekroju, na poziomie 0,8 mm, to wskaźnik zginania sprężystego zmalałby o 24%, co skutkowałoby istotnym przekroczeniem SGN (wyczerpaniem nośności belek). Podjęcie ostatecznej decyzji o nośności stropów Kleina, jest możliwe po wykonaniu obszernych odkrywek i przeprowadzeniu badań laboratoryjnych stali, dokładnego stopnia korozji, wytrzymałości stali i jej spawalności, co w przypadku pozytywnym pozwoliłoby na ew. wzmocnienie belek za pomocą spawania.

Nad częścią południową przyziemia hangaru, zastosowano stropy drewniane, złożone z belek drewnianych i podłogi z desek. Na skutek zawilgocenia i zagrzybienia drewna stropy te całkowicie utraciły nośność. Stwierdzone to zostało już w ekspertyzie [8], przed pięcioma laty. Zdaniem autora ekspertyzy, stropy drewniane, w aktualnym stanie technicznym, mogą w każdej chwili ulec zawaleniu. Stan ten udokumentowano na zdjęciu Fot. 5 i Fot. 9. Naprawa stropów drewnianych, możliwa jest jedynie, za pomocą ich wymiany na nowe. Jak już wskazano w ekspertyzie [8], drewno z rozbiórki stropów, ze względu na skażenie grzybami, należy spalić.

6.4 Ściany drewniane

Trzy ściany zewnętrzne hangaru, od strony południowej, zachodniej i północnej, na kondygnacji parteru, wykonano w formie szkieletu drewnianego wypełnionego deskowaniem zewnętrznym i wewnętrznym. Stan techniczny drewna oceniono na niedostateczny. Na skutek zaawansowanej korozji biologicznej, zawilgocenia i zagrzybienia drewna oraz mechanicznego zniszczenia struktury drewna przez owady (spuszczel pospolity)

drewno całkowicie utraciło nośność. Wniosek taki został już sformułowany w ekspertyzie [8], przed pięcioma laty. Zdaniem autora niniejszej ekspertyzy, ściany drewniane, w aktualnym stanie technicznym, mogą w każdej chwili ulec zawaleniu. Przeprowadzone oględziny wykazały, że w niektórych miejscach powstały przemieszczenia (przełamania elementów drewnianych) wywołane lokalnym zniszczeniem elementów konstrukcji szkieletowej, ich punktów podparcia i połączeń, w tym również deskowania ścian, pełniącego rolę usztywniającą system konstrukcyjny. W wielu miejscach występuje lokalny stan awaryjny, bezpośrednio poprzedzający katastrofę. Stan ten udokumentowano na zdjęciach Fot. 10 i Fot. 11. Naprawa ścian drewnianych, możliwa jest jedynie, za pomocą ich wymiany na nowe. Jak już wskazano w ekspertyzie [8], drewno z rozbiórki ścian, ze względu na skażenie biologiczne, należy spalić.

6.5 Dach

Konstrukcję dachu hangaru, stanowi drewniana więźba, oparta na belkach podwalinowych, wieńczących ściany podłużne, tj. murowaną od strony wschodniej i drewnianą, szkieletową od strony zachodniej. Stan techniczny drewna więźby dachowej oraz deskowania oceniono na niedostateczny. Na skutek zaawansowanej korozji biologicznej, zawilgocenia i zagrzybienia drewna oraz mechanicznego zniszczenia struktury drewna (spękanie), drewno utraciło niezbędną nośność. Wniosek taki został już sformułowany w ekspertyzie [8], przed pięcioma laty. Zdaniem autora niniejszej ekspertyzy, więźba drewniana, w aktualnym stanie technicznym, może w każdej chwili ulec zawaleniu. Podczas wizji lokalnej [15] zauważono deformacje geometryczne połączeń dachowych, świadczące o przechodzeniu systemu konstrukcyjnego w mechanizm, co jest zjawiskiem bezpośrednio poprzedzającym katastrofę. Przeprowadzone analizy potencjalnych mechanizmów zniszczenia więźby wykazały, że najbardziej prawdopodobny i jednocześnie bardzo niebezpieczny w skutkach, byłby mechanizm związany z utratą zdolności przeniesienia przez jętki i ściągi sił rozporowych. W takim przypadku dojdzie do „rozjechania się ścian podłużnych na zewnątrz”, co oznaczałoby przewrócenie się ściany murowanej od strony wschodniej, na ul. Urbańskiego, a ściany drewnianej od strony zachodniej na podwórze. Jest to bardzo istotne, bo budynek został wygradzony i zamknięty przed dostępem ludzi w obliczu zagrożenia katastrofą. Jednak ulica Urbańskiego, którą poruszają się piesi, nie została zamknięta. W aspekcie przeprowadzonej powyżej analizy i zagro-

żenia katastrofą budynku z możliwością przewrócenia się ściany murowanej na ulicę Urbańskiego, ulicę tę należy w trybie pilnym zamknąć.

Stan techniczny więźby i deskowania udokumentowano na zdjęciach Fot. 12, Fot. 13 i Fot. 14. Naprawa dachu, możliwa jest jedynie, za pomocą wymiany konstrukcji i deskowania na nowe. Wymiana pokrycia dachu na nowe, co zasugerowano w punkcie 1 decyzji PINB-u, z dnia 18 września 2018 r. [11], przed wymianą konstrukcji na nową jest niedopuszczalna. Jak już wskazano w ekspertyzie [8], drewno z rozbiórki dachu, ze względu na skażenie biologiczne, należy spalić.

7. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Wykonane analizy i oceny stanu technicznego hangaru na sprzęt pływający, usytuowanego przy ul. Rzeźbiarskiej 4, należącego do Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu, pozwalają sformułować następujące uwagi i wnioski końcowe.

- 7.1. Wykonane analizy statyczno-wytrzymałościowe nośności i sztywności systemu konstrukcyjnego hangaru wykazały, że przy wyjściowej wytrzymałości materiałów konstrukcyjnych, hangar spełniłby wymagania SGN (stanów granicznych nośności - wytrzymałości) oraz SGU (stanów granicznych użyteczności - sztywności), wg aktualnie obowiązujących reguł zawartych w Eurokodach, obejmujących zarówno określanie nośności jak i ustalania obciążeń oraz oddziaływań.
- 7.2. Wiek budynku wynosi 105 lat. W wyniku destrukcyjnego działania czynnika czasu na wytrzymałość materiałów konstrukcyjnych, jak również w wyniku zaniechania niezbędnych remontów, na skutek skażenia biologicznego drewna konstrukcyjnego, doszło do degradacji właściwości wytrzymałościowych drewna, w wyniku czego **budynek znajduje się w stanie bezpośrednio poprzedzającym katastrofę budowlaną. Jego część drewnianą należy bezwzględnie rozebrać.** W przypadku podjęcia decyzji o remoncie pozostałej części, ścianę murowaną należy zabezpieczyć przed jej przewróceniem. **Ze względu na zagrożenie życia ludzi, w trybie natychmiastowym należy zamknąć drogę pieszą (ul. Urbańskiego) wzdłuż ściany wschodniej hangaru.**
- 7.3. **Naprawa części drewnianej hangaru nie jest możliwa.** W rachubę wchodzi jedynie jej rozbiórka i odbudowa z nowego drewna. Pozostałe elementy konstrukcyjne hangaru, w postaci fundamentów, ścian piwnic, ściany murowanej od strony

wschodniej i ewentualnie stropu Kleina mogłyby zostać zachowane, po ich niezbędnym wzmocnieniu oraz kompleksowym i kosztownym remoncie, co opisano w ekspertyzie. Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych niezbędne jest opracowanie projektu rozbiórki. W przypadku podjęcia decyzji o remoncie i odbudowie hangaru należy wykonać projekt budowlany i wykonawczy.

- 7.4. Zdaniem autora ekspertyzy, w świetle przeprowadzonych analiz, ich wyników, ocen stanu technicznego, **odbudowanie istniejącego hangaru na sprzęt pływający jest nieuzasadnione z technicznego i ekonomicznego punktu widzenia i powinno się go rozebrać**. Określenie wartości zabytkowej hangaru leży po stronie Miejskiego Konserwatora Zabytków, przy czym przy określaniu tej wartości należy wziąć pod uwagę, że **elementy drewniane muszą zostać w 100% odbudowane z nowego drewna, a tynki zewnętrzne na ścianie murowanej również muszą być wykonane od nowa**.

dr inż. Wojciech SEIDEL

Rzecznik w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, uprawniony do wykonywania funkcji na terytorium całej Rzeczypospolitej Polskiej zarejestrowany w Centralnym Rejestrze Rzeczników Bud. nr 6/09/R/C

RZECZOWNICZKA BUDOWLANY
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
dr inż. WOJCIECH SEIDEL
DECYZJA Nr RZE/X/046/08

Załącznik Z-1, Dokumentacja fotograficzna



Fot. 1. Widok zewnętrznej ściany murowanej hangaru. Widoczne pęknięcie wskazuje na przemieszczenie bloku ściany, znajdującego się po prawej stronie fotografii, w kierunku pionowym w dół i obrocie w prawo. Maksymalne rozwarście pęknięcia oszacowano na 3,0 cm. Należy zwrócić uwagę na bliskość rosnącego drzewa, którego korzenie destrukcyjnie wpływają na fundamenty



Fot. 2. Pęknięcie ściany murowanej w przyziemiu hangaru, widoczne od wnętrza. Charakter pęknięcia (przy posadzce mała rozwartość szczeliny, pod stropem większa) wskazuje na obrót bloku ściany, patrząc od wnętrza, w lewo



Fot. 3. Pęknięcie ściany murowanej w parterze hangaru, widoczne od wnętrza. Charakter pęknięcia (na poziomie stropu mniejsza rozwartość szczeliny, na wysokości okapu większa) wskazuje na obrót bloku ściany, patrząc od wnętrza, w lewo. Warto zauważyć, że pęknięcie wystąpiło pomiędzy pilastrami w murze, a więc w przekroju o niższej nośności



Fot. 4. Luźne cegły ściany murowanej w obszarze okapu, sklejone za pomocą pianki poliuretanowej. Odpadający tynk dwuwarstwowy.



Fot. 5. Odpadający tynk na murach kondygnacji przyziemia. Zawilgocone i zagrzybione ściany oraz drewniane belki stropowe. Lokalnie brak desek drewnianej podłogi, które uległy destrukcji



Fot. 6. Odpadający tynk zewnętrzny na ścianie murowanej od strony wschodniej. Opukiwanie tynku wykazało w wielu miejscach jego odspojenie od podłoża. Szczególnie brak spójności pomiędzy warstwami tynku. Warto zwrócić uwagę na ozdobne pogrubienia tynku w miejscu pilastrow i na granicy pomiędzy kondwanacjami.



Fot. 7. Odcinkowy strop Kleina na belkach stalowych I NP 22. Odpadający tynk na belkach stalowych i duża wilgotność doprowadziły do znacznych ubytków korozyjnych



Fot. 8. Widok belki stalowej I NP 22. Głębokość wżerów korozyjnych w odsłoniętych miejscach wynosiła do 0,8 mm, co stanowi istotne osłabienie przekroju. Przy założeniu ubytku 0,8 mm na całym obwodzie przekroju wskaźnik wytrzymałości zredukuje się z 278 cm³ do 211 cm³, czyli o 24%



Fot. 9. Widok drewnianych belek stropowych, w stanie całkowitej utraty nośności, na skutek działania wilgoci i grzybów. Brak desek stropowych, które uległy już degradacji

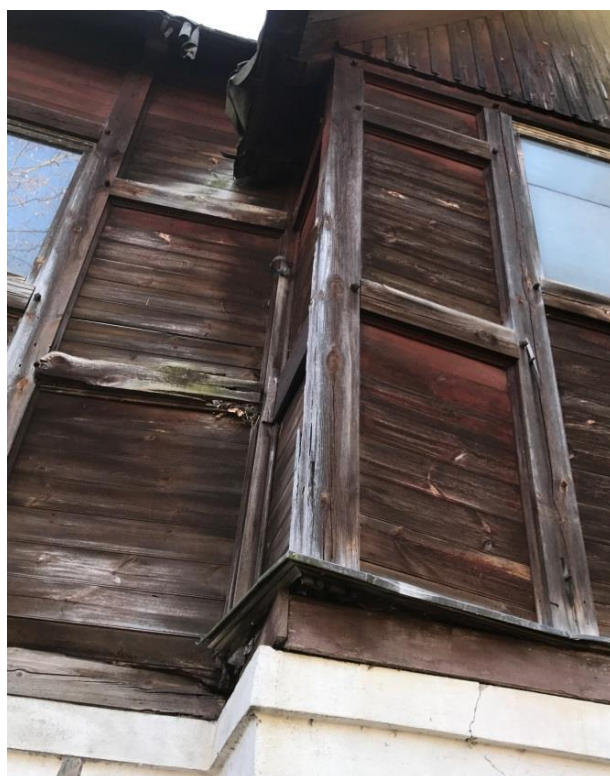


Fot. 10. Wejście do hangaru od strony południowej. Podwalina pod drzwiami całkowicie zniszczona przez owady (spuszczel). Luźne cegły muru pod podwaliną. Liczne spękania drewna.

a)



b)



Fot. 11a. Słup drewniany całkowicie zniszczony przez owady (spuszczel)

Fot. 11b. Przełamania w ścianie drewnianej. Słupy narożne w strefie podparcia, „wypchnięte” poza obrys ściany podpierającej. Widoczne efekty degradacji biologicznej: biały nalot - zagrzybienie, zielone ślady zagnieżdżonych w drewnie mchów, spękanie drewna wzdłuż włókien - całkowity rozpad struktury nośnej drewna.



Fot.12 Widok drewnianego deskowania dachu od dołu. Widoczna dziura w dachu, wynikająca z rozpadu drewna. Biały nalot - jako efekt zagrzybienia drewna



Fot. 13. Widok drewnianego deskowania dachu od dołu. Widoczne przełamanie drewna – podbitki dachu, w miejscu oparcia kleszczy ściągających więźbę



Fot. 14. Murowana ściana wschodnia, zagrożona przewróceniem, stoi na granicy z drogą pieszą (ul. Urbańskiego). Należy w trybie pilnym zamknąć ulicę dla ruchu pieszego

Załącznik Z-2

Archiwalna dokumentacja projektowa z 1913 r.



Krajowa Komisja Kwalifikacyjna
KK-0056-0046/08

Warszawa, dnia 18 grudnia 2008 r.

DECYZJA Nr RZE/X/ 046/08

Na podstawie art. 36 ust.1 pkt. 3 ustawy z 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz.42 z późn. zm.) w związku z art.15 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana dr. inż. Wojciecha Seidla z dnia 19 marca 2008 r. oraz dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie, praktykę zawodową i uprawnień budowlane z dnia 29.04.1986 r. Nr 116/86/UW, a także znaczący dorobek praktyczny w zakresie objętych rzeczoznawstwem

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
nadaje

Panu Wojciechowi Seidlowi
ur. dnia 16 stycznia 1950 r. w Kozuchowie
doktorowi nauk technicznych

tytuł

RZECZOZNAWCY BUDOWLANEGO

w specjalności konstrukcyjno – budowlanej obejmującej projektowanie konstrukcji stalowych.

Pan dr. inż. Wojciech Seidel może wykonywać funkcję rzeczoznawcy budowlanego na terenie całego kraju w wyżej wymienionym zakresie.

Uzasadnienie

Krajowa Komisja Kwalifikacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie złożonych dokumentów i przeprowadzonego postępowania kwalifikacyjnego ustaliła, że Pan dr. inż. Wojciech Seidel spełnia wymagania określone w art. 15 ust. 1 ustawy z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) w związku z powyższymi Krajowa Komisja Kwalifikacyjna orzekła jak w sentencji.

Pouczenie:

Od niniejszej decyzji przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, 00-048 Warszawa, ul. Mazowiecka 6/8, w terminie 14 dni od daty ogłoszenia decyzji.



Skład Orzekający
Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej:

- Prof. zw. dr. hab. inż. Kazimierz Szulborski

- Mgr inż. Szczepan Mikurenda

- Mgr inż. Elżbieta Daszkiewicz

Orzekał:
1. Pan dr. inż. Wojciech Seidel, ul. Wrocławska 105, 55-003 Ratowice
2. Dobrosława Olegrowa Komisji Kwalifikacyjnej
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. s/ a

Pan Wojciech Seidel uiszczył opłatę w kwocie 10 zł (dziesięć złotych) na rachunek bankowy Urzędu Dzielnicy Śródmieście m. st. Warszawy zgłosz. z datą z dnia 16 listopada 2008 r. o opłacie skarbowej (Dz.U. Nr 225, poz. 1653 z późn. zm.).

Zaświadczenia:



GLÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO

DOA/INN/601/1332/09
AMR

Warszawa, 2009-03-04

DECYZJA

Na podstawie art. 88a ust. 1 pkt 3 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz art. 104 § 1 i § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tj. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.),

WOJCIECH SEIDEL
doktor nauk technicznych

ustanowiony na mocy decyzji

wydanej przez Krajową Komisję Kwalifikacyjną Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa
w dniu 18 grudnia 2008 r., Nr RZE/X/046/08 znak: KK-0056-0046/08

Rzecznawcą Budowlanym

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

obejmującej projektowanie konstrukcji stalowych

został wpisany

DO CENTRALNEGO REJESTRU RZECZOWNAWCÓW BUDOWLANYCH
pod pozycją 6/09/R/C

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996r., sygn. akt OPS 4/96 z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Orzeczumią:

1. Pan Wojciech Seidel
ul. Wrocławska 105
55-003 Ratowice

2. Polska Izba Inżynierów Budownictwa

3.aa



z upoważnienia
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
ZASTĘPCY DYREKTORA DEPARTAMENTU REKONSTRUKCJI I
ARCHITEKTURY I INŻYNIERSTWA

Dorota Klimberzin



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-VN9-6LH-MZF *

Pan Wojciech Ryszard Seidel o numerze ewidencyjnym DOŚ/BO/0525/04
adres zamieszkania ul. Wrocławska 105, 55-003 Ratowice
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-05-01 do 2019-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-05-24 roku przez:

Janusz Szczepański, Przewodniczący Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

