

ANALIZA STANU TECHNICZNEGO HISTORYCZNEGO BUDYNKU BYŁEGO KASYNA WOJSKOWEGO

ŁUKASZ BEDNARZ, e-mail: lukasz.bednarz@pwr.edu.pl
Politechnika Wrocławska

DARIUSZ BAJNO
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

Streszczenie: Przedmiotem referatu jest budynek dawnego kasyna oficerskiego, obecnie należący do Gminnego Ośrodka Kultury, Sportu i Rekreacji w Łambinowicach. W niniejszym opracowaniu skupiono się na aktualnym stanie technicznym budynku, w tym głównie na jego zewnętrznych ścianach szkieletowych, poddawanych od ponad 130 lat oddziaływaniom klimatycznym i ich skutkom. W referacie przedstawiono wyniki kompleksowej analizy stanu konstrukcji przedmiotowego obiektu w oparciu o inwentaryzację wykonaną przy użyciu skanera laserowego 3D, wyniki badań podłoża gruntowego, wyniki badań materiałowych niszczących i nieniszczących, obliczenia statyczne, badania termowizyjne oraz wilgotnościowe. Działania te pozwoliły na rzetelną i kompleksową ocenę stanu technicznego budynku kasyna oraz stanu zachowania jego wartości historycznej, w celu wypracowania skutecznych decyzji ukierunkowujących dalsze z nim postępowanie. Jednocześnie zaproponowano metodologię monitoringu obiektów historycznych o zbliżonych rozwiązaniach konstrukcyjnych i wykończeniu.

Słowa kluczowe: analiza konstrukcyjna, „mur pruski”, skaning laserowy, wzmacnianie, monitoring

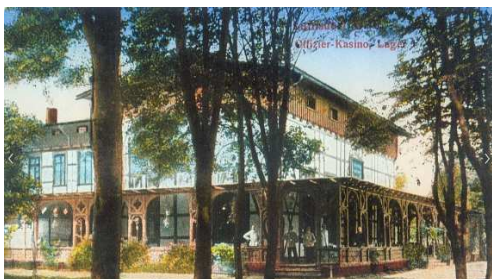
1. Historia i konstrukcja obiektu

Budynek kasyna (rys. 1), o budowie segmentowej jedno i dwukondygnacyjnej powstał ok. 1885 r. w miejscowości Łambinowice (woj. opolskie), na potrzeby komendy poligonu wojskowego. Obecnie jest częścią kompleksu byłych obozów jenieckich Lamsdorf wraz z cmentarzami i pomnikami, będącego Miejscem Pamięci Narodowej. Sam budynek należy do Gminnego Ośrodka Kultury, Sportu i Rekreacji i pełni funkcję kulturalno-oświatową.

W głównej (frontowej) części obiektu znajduje się reprezentacyjna sala (wcześniej, z założenia jadalnia), w pozostałej części obszerne zaplecze. Od początku powstania, w czasie pierwszej i drugiej wojny światowej budynek ten pełnił funkcję kasyna oficerskiego obozów jenieckich, okresowo kaplicy obozowej. Jego ozdobą była rozległa nieistniejąca już, drewniana weranda z ażurową snycerką, wsparta na słupach. Obiekt wykonano w lekkiej szkieletowej konstrukcji drewnianej, ze ścianami typu „mur pruski”, drewnianymi stropami, drewnianą więźbą dachową i posadowiono na ceglanych ławach fundamentowych, na głębokości ok. 0,80 m p.p.t. i ok. 2,3 m p.p.t. w części podpiwniczonej. Wszystkie segmenty budynku wypołożono na dachy o niewielkim pochyleniu (ok. 14°), kryte papą na deskowaniu. Nad segmentem głównym (główne pomieszczenie reprezentacyjne) dach utrzymywany jest przez dwuwieżową drewnianą konstrukcję wieszarówą, opartą na drewnianym szkielecie ścian zewnętrznych, wypełnionym ceramiczną cegłą pełną. Pozostałe segmenty chronią dachy oparte na drewnianych wiązarach krokwiowo – płatwiowych. Spód stropu głównego pomieszczenia budynku nadal jest wykończony drewnem, natomiast występujące tu wcześniej ocieplenie w postaci zasypki wymieniono na lżejszą wełnę mineralną. Nad pozostałymi pomieszczeniami, na drewnianych stropach poddasza i stropach międzykondygnacyjnych wykończonych od

spodu tynkiem wapiennym na trzcinie zalega warstwa polepy glinianej (częściowo zasypki). Nad piwnicami występują stropy ceramiczne w postaci sklepień oraz płyt Kleina.

Konstrukcję nośną budynku tworzą ściany oparte na odkrytym od zewnątrz i tynkowanym od wewnątrz szkieletie drewnianym, wypełnionym cegłą ceramiczną pełną o grubości 25 cm, na zaprawie wapiennej.



Rys. 1. Kasyno oficerskie obozu, lata 1905–1913 (po lewej) [1], oraz rok 2016 (po prawej), (fot. autorzy)

2. Inwentaryzacja konstrukcji

Podczas wstępnych prac mających na celu ustalenie aktualnego stanu technicznego budynku, głównie zewnętrznych ścian szkieletowych, ze względu na bezpośrednie narażenie drewna na zewnętrzne warunki środowiska wykonano dokładną dokumentację fotograficzną konstrukcji budynku kasyna oraz inwentaryzację za pomocą skanera laserowego. Tradycyjnie wykonywane inwentaryzacje nie dostarczają wymaganej dla obiektów zabytkowych kompleksowej szczegółowości detali konstrukcyjnych i dokładności pomiarów, stąd są trudno porównywalne z kolejnymi pomiarami inwentaryzacyjnymi.

W pracach inżynierskich coraz częściej pomocna staje się technika laserowa (rys. 2, 3). Dostępnych jest coraz więcej urządzeń wspierających inwentaryzację, w tym pomiar odległości czy kolor powierzchni. Doskonałym narzędziem do uzyskania szczegółowej inwentaryzacji obiektów budowlanych jest skaner laserowy 3D. Prawidłowo wykorzystany skaner umożliwia tworzenie kompletnej i szczegółowej trójwymiarowej dokumentacji obiektów, w tym również historycznych, co jest szczególnie przydatne podczas prac renowacyjnych i naukowych analiz przy zabezpieczaniu budynków oraz do wirtualnej prezentacji historycznych miejsc i rozwiązań.



Rys. 2. Skan elewacji

Zintegrowany ze skanerem kolorowy aparat fotograficzny pozwolił na natychmiastowe tworzenie realistycznego obrazu 3D. Skaner tworzy chmurę punktów, która poddana obróbce

daje bardzo dokładny, trójwymiarowy obraz obiektu. Pojedyncze małe zbiory punktów tworzą jedną dużą chmurę. Dokładne pozycjonowanie skanów względem siebie umożliwiają wykorzystywane podczas skanowania kule referencyjne, tarcze referencyjne lub nawet same części skanowanych obiektów. W przedstawionym przypadku obiekty sferyczne o znanej średnicy były umieszczane przed rozpoczęciem skanowania w obszarach wspólnych dla kolejnych skanów. Wykonano ponad 20 skanów wewnątrz i na zewnątrz obiektu oraz licznych sferycznych fotografii w odcieniach szarości, uzyskując w ten sposób, tzw. „chmurę punktów” zawierającą ok. kilka milionów punktów oraz sferyczne współrzędne punktów oddalonych od stanowisk pomiarowych. W dalszych działaniach (inventaryzacja, modele obliczeniowe) konieczna była redukcja gęstości chmur, ograniczenie to spowodowane zostało brakiem zdolności obliczeniowych programów do ich obsługi.



Rys. 3. Skan wnętrza sali

W przyszłości planuje się, powtarzając skanowanie 3D i nakładając na siebie poszczególne skany, wykrywać ewentualne przemieszczenia i deformacje, korzystając z doświadczeń przedstawionych np. w [2]. Zapewnia to skuteczne narzędzie do monitorowania zachowania konstrukcji, bez fizycznego dostępu do elementów obiektów. Technologia ta może być stosowana również, na poziomie milimetrowej dokładności, do rejestracji degradacji powierzchni, takich jak np.: powierzchnia muru ceglanego, kamiennego czy drewna.

3. Badania elementów konstrukcyjnych obiektu

W skład wykonanych pomiarów i badań obiektu weszły m.in.: szczegółowe oględziny konstrukcji ścian wraz z ich posadowieniem, konstrukcji i pokrycia dachów, pomiary przekrojów elementów konstrukcyjnych, badanie podłoża gruntowego.

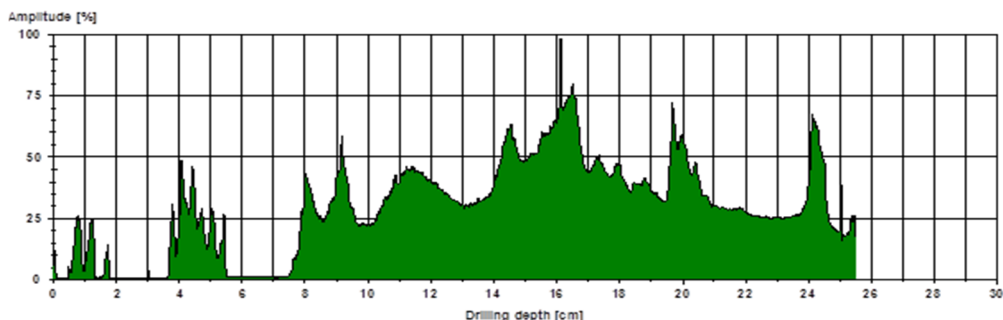
W podłożu budynku występują niejednorodne warunki geotechniczne. W strefie głębokości 0,8 do 3,0 m od poziomu terenu występują grunty nasypowe w stanie luźnym, będące bezładną mieszaniną piasku gliniastego, pyłu, gleby, różno-frakcyjnego gruzu ceglanego, lokalnie otoczków, poniżej zalegają rodzime grunty niespoiste (piaski pylaste i drobne o $I_D = 0,50$) oraz spoiste (piaski pylaste i drobne z wkładkami pyłów piaszczystych o $I_L = 0,20-0,25$), o właściwościach wysadzinowych. W poziomie posadowienia nie występują wody gruntowe, jedynie mogą się tu gromadzić po intensywnych opadach i roztopach śniegowych wody infiltracyjne w warstwie gruntów nasypowych.

Podczas odkrywek nie stwierdzono zabezpieczeń części podziemnych budynku w postaci izolacji. Zarówno ławy fundamentowe jak i ściany są tu zawilgocone. Badania wykazały, że w najbardziej zawilgoconych lokalizacjach wilgotność masowa murów osiągnęła tu poziom 6%, a więc konstrukcje te można zaliczyć do średnio zawilgoconych (5–8%). Obiekt

posadowiony jest stabilnie, a jego wieloletnia obserwacja nie wykazała nierównomiernych osiadań, mających wpływ na jego deformację.

Badanie drewna konstrukcji nośnej budynku wraz z oceną jego przydatności wykonano wykorzystując m.in. quasinieniszczące badania rezystograficzne. Badania tego typu służą określeniu stanu zachowania tkanki drzewnej w elementach konstrukcyjnych. Wykonano je z użyciem rezystografu. Wykorzystana metoda badawcza oparta jest na pomiarze oporu skrawania zapisanego w formacie wykresu, podczas nawiercania elementu. Wiercenia wykonywane są cienkim, elastycznym wiertłem o średnicy 3 mm. Wyniki badań przedstawiono w postaci wykresów zależności amplitudy oporu od głębokości odwiertu (rys. 4), dla każdego punktu pomiarowego. Nader często, w praktyce budowlanej do oceny stanu technicznego konstrukcji drewnianych stosuje się mało skuteczne oględziny wzrokowe, stąd zewnętrzne powierzchnie elementów drewnianych niewykazujące żadnych symptomów destrukcji wewnętrznej mylnie uznawane są za elementy pełnowartościowe, stanowią zagrożenie dla bezpieczeństwa użytkowego całych obiektów budowlanych.

Na podstawie wykonanych pomiarów rezystograficznych stwierdzono, że użyte drewno konstrukcyjne cechuje niejednorodność parametrów wytrzymałościowych oraz stanu zachowania tkanki drzewnej. W wielu miejscach zaobserwowano znaczne zniszczenie struktury badanych przekrojów. Największemu porażeniu ulegają zewnętrzne partie przekrojów. Charakter zniszczeń i wad drewna wskazuje w wielu punktach na całkowite zniszczenie struktury na odcinku kilku centymetrów z zewnątrz przekrojów, rozwarstwienie tkanki drewna, obniżone parametry wytrzymałościowe (drewno klasy C22 lub słabszej).



Rys. 4. Przykładowe wyniki pomiarów rezystograficznych, element konstrukcji wieszara dachowego

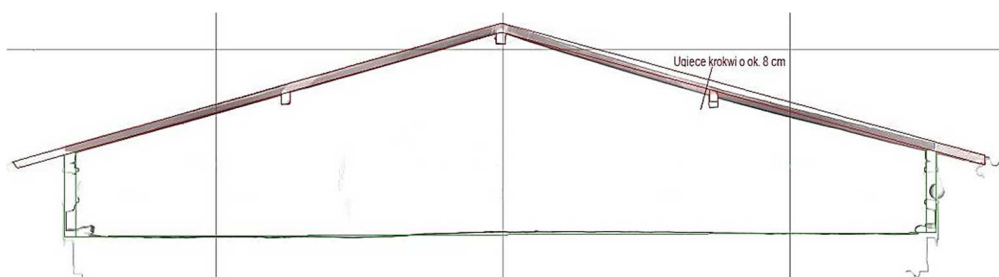
W przekrojach, w których strefa niskich parametrów wytrzymałościowych znajduje się w środku wykresu na stosunkowo niedługim odcinku, należy przyjąć, że jest to efekt ominięcia rdzenia przez sondę. W takiej sytuacji sonda przez pewien czas pozostaje w obszarze pojedynczego słoja, wskazując obniżoną amplitudę oporu skrawania i bardziej płynny charakter wykresu. Nie stanowi to zagrożenia dla elementu, ani przesłanki o złej kondycji tkanki drewna. Odcinek o obniżonej amplitudzie oporów skrawania jest tym dłuższy im bardziej oddalony jest pomiar od centralnego punktu rdzenia drzewa, z którego wykonano przekrój. Do sprawdzających obliczeń statyczno-wytrzymałościowych przyjęto efektywne szerokości przekrojów oraz klasę wytrzymałościową drewna $\leq C22$.

W elementach drewnianych więźby dachowej i konstrukcji ścian stwierdzono tylko miejscowe występowanie Kołatka domowego *Anobium punctatum* oraz Spuszczała właściwego *Hylotrupes bajulus*.

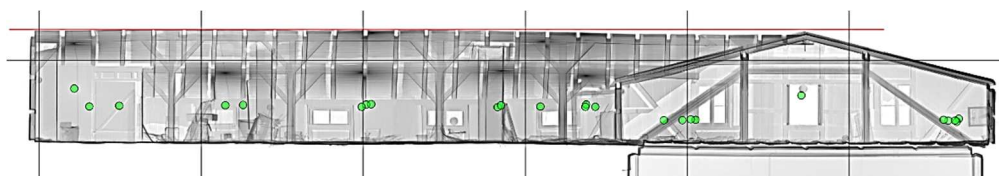
4. Analiza statyczna i stan zachowania konstrukcji

Pomiary inwentaryzacyjne, przeprowadzone badania oraz wykonane obliczenia sprawdzające wykazały, że w elementach nośnych konstrukcji dachu zostały przekroczone dopuszczalne wielkości naprężeń. Drewno więźby dachowej zostało porażone biologicznie przez owady szkodniki techniczne drewna, oraz grzyby pleśniowe, które spowodowały jego głęboki, brunatny rozkład, niewidoczny od zewnątrz ze względu na regularne pokrywanie drewna farbami. Rozkład brunatny drewna powstaje podczas degradacji materiału grzybami z rodzaju podstawczaków. Charakterystyczny kolor drewna podczas żerowania wynika z rozkładu jasnej celulozy. Przy niedostatecznej impregnacji drewna, tego rodzaju rozkład niesie za sobą bardzo poważne konsekwencje i potrafi doprowadzić do całkowitej degradacji drewna. Rozkład może być bardzo szybki.

Konstrukcja dachów, z uwagi na procesy zmęczeniowe jest trwale zdeformowana (rys. 5, 6), co uwidocznili skaniny, wykonane w porze letniej (bez obciążenia dachów śniegiem). Zużycie drewnianych elementów składających się na konstrukcję więźarów (utrata powierzchni oraz osłabienie sztywności) oszacowano na 25%.



Rys. 5. Ugięcie krokwi dachu części biurowo – mieszkalnej



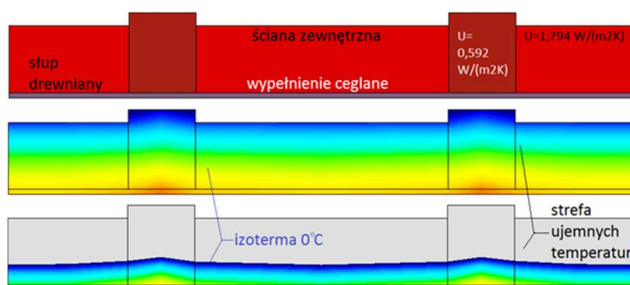
Rys. 6. Ugięcie kalenicy dachu części biurowo-mieszkalnej

Międzykondygnacyjne stropy budynku nie wykazywały oznak przeciążenia, natomiast wyniki obliczeń wykazały, że w stropach poddasza może dojść do znacznego przekroczenia stanów granicznych nośności i użytkowości, stąd nie mogły być one obciążane jakimkolwiek dodatkowym obciążeniem stałym i użytkowym. Stalowe belki stropowe stropu Kleina były głęboko skorodowane, wymagające pilnych zabezpieczeń a nawet wzmocnień.

Ściany zewnętrzne budynku nie wykazywały konstrukcyjnych spękań ani też deformacji, lecz już ok. 130 letnie drewno, wystawione na bezpośredni wpływ środowiska zewnętrznego uległo zaawansowanej korozji biologicznej wskutek porażenia przez owady oraz wskutek zaawansowanego rozkładu brunatnego. Część słupów została w sposób nieprofesjonalny wzmocniona, poprzez wymianę ich skorodowanych biologicznie podstaw i przegubowe połączenie za pomocą nakładek drewnianych z ich częściami górnymi. Takie wzmocnienie zostało trwale obudowane, co uniemożliwiało w okresie późniejszym jego monitorowanie. Średnio zawilgocone ściany fundamentowe oraz piwniczne zawierały również lokalne ubytki zaprawy w spoinach oraz ogniska wykrystalizowanych soli.

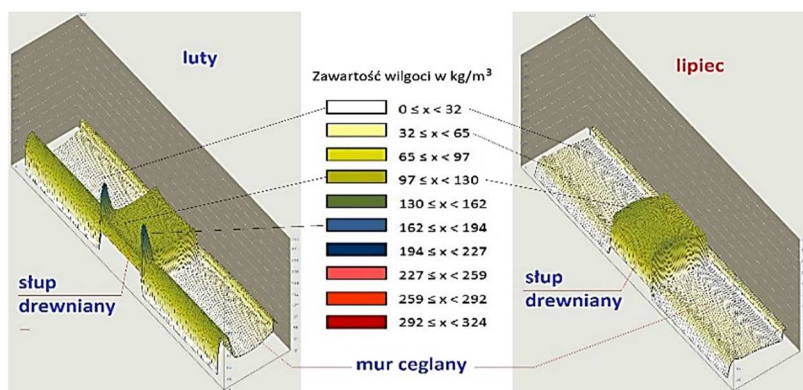
Ponieważ budynek wykorzystywany jest do celów kulturalno-oświatowych (dom kultury) to jego przegrody zewnętrzne powinny zapewniać wymagany mikroklimat w jego wnętrzach. Przeprowadzone obliczenia wykazały, że nie spełniają one wymagań obowiązujących przepisów stawianych przegrodom w budynkach użyteczności publicznej.

Średni współczynnik przenikania ciepła dla ściany ceramiczno-drewnianej wynosi $U \approx 1,560 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ i jest daleki od progowych wymagań ustawowych dla ścian zewnętrznych $U_{\text{dop}} \leq 0,25 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ – wymóg do końca grudnia 2016 r. Zamieszczony poniżej diagram (rys. 7), przedstawiający możliwy rozkład temperatury w przedmiotowej ścianie w okresach zimowych wyraźnie wskazuje na głębokość penetracji strefy ujemnych temperatur w jej przekroju, co nie jest i nie może być obojętne dla stanowiących jej podstawową konstrukcję elementów drewnianych.



Rys. 7. Rozkład temperatury w ścianie zewnętrznej, w okresie zimowym

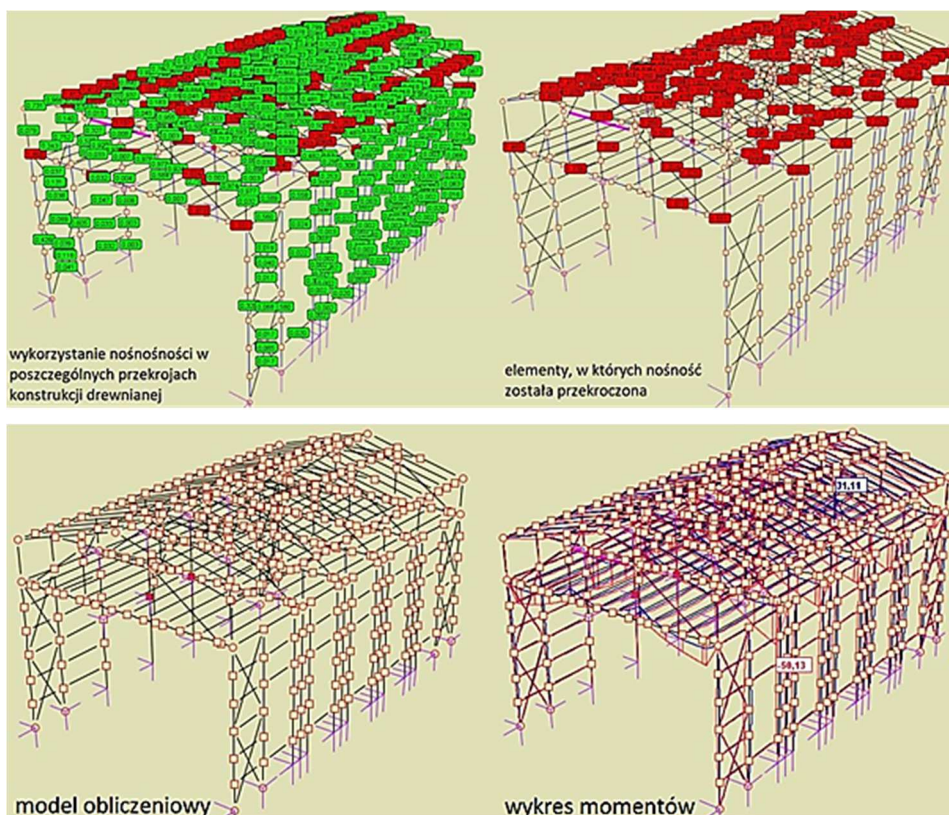
Poniżej, na dwóch kolejnych diagramach (rys. 8) zaprezentowano zmienność rozkładu wilgoci wokół drewnianych słupów, która jest w takich konstrukcjach przyczyną uszkodzeń mrozowych a także uszkodzeń mechanicznych spowodowanych pęcznieniem i skurczem drewna. Podwyższona wilgotność, jak to już wspomniano wcześniej sprzyja rozwojowi grzybów z grupy podstawczaków, odpowiedzialnych, w tym przypadku, za rozkład brunatny drewna.



Rys. 8. Rozkład wilgoci wokół elementów drewnianych muru pruskiego w miesiącach zimowych i letnich

Wielokrotne przeróbki i wzmocnienia konstrukcji dachowych oraz ubytki masy drewna spowodowane przez owady wygenerowały osłabienia przekrojów oraz deformacje. Zakres zużycia technicznego drewna zabudowanego w ścianach omówiono już wcześniej. W najbardziej zaawansowanym stanie rozkładu znajdowały się jednak najniższe położone i występujące na całym obwodzie budynku podwaliny ścian, których zużycie oceniono na ok. 50%.

Poniżej (rys. 9), zamieszczono schemat obliczeniowy konstrukcji części głównej (reprezentacyjnej) budynku wraz ze wskazaniem (czerwonymi – ciemniejszymi etykietami) jej elementów, dla których warunków nośności może być niespełniony. Ponadto, wyniki obliczeń wyraźnie wskazały na możliwość znacznych (ponad 30%) przekroczeń dopuszczalnych wielkości przemieszczeń, szczególnie w słupach ścian zewnętrznych. W modelu obliczeniowym pominięto balast, jaki dla ww. słupów mogłoby stanowić wypełnienie ceglane.



Rys. 9. Model obliczeniowy całości konstrukcji drewnianej ze wskazaniem prętów (czerwone – ciemniejsze etykiety), dla których warunków nośności może być niespełniony

Pomimo zmniejszenia się przekrojów czynnych konstrukcji budynku wskutek zaawansowanej korozji biologicznej, na podstawie przeprowadzonych obliczeń dla najbardziej niekorzystnej kombinacji obciążeń nie stwierdzono przekroczenia nośności w słupach, natomiast występuje poważne zagrożenie przekroczenia nośności w elementach więźby dachowej, w tym nawet 2,5 krotnie. O przekroczeniu stanów granicznych użytkowności konstrukcji świadczy tu również widoczna gołym okiem deformacja dachu. Więźba dachowa budynku nosi ślady przeróbek, wzmocnień a także wymian elementów konstrukcyjnych. Jej dotychczasowe naprawy wykonywane były bez wstępnie wykonanego projektu, dlatego należy je uznać za przypadkowe, niepoprawiające bezpieczeństwa konstrukcji dachu ani też całego obiektu.

5. Podsumowanie

Na podstawie wykonanych badań i przeprowadzonych analiz stwierdzono, że:

- budynek posadowiony został na gruntach wysadzinowych, a więc na podłożu podatnym na nawilgacanie i wysychanie, lecz nie są one przyczyną występujących w nim uszkodzeń,
- odsłonięte od zewnątrz elementy drewniane przez cały czas są narażane na oddziaływanie środowiska zewnętrznego,
- przegrody budynku nie spełniają wymagań aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie ciepłochronności, pomimo tego, że obiekt ten jest stale użytkowany w charakterze budynku użyteczności publicznej,
- procesy fizykalne, zachodzące wewnątrz przegród i pochodne tych procesów w postaci gromadzenia się i wysychania kondensującej wilgoci a także jej zamarzania w okresach obniżonych temperatur nie są obojętne dla konstrukcji i wykończenia budynku, szczególnie dla drewna zabudowanego w przegrodach zewnętrznych,
- zużycie techniczne elementów drewnianych jest wysokie, dochodzące do 50% ubytków przekroju czynnego (rys. 10),



Rys. 10. Elementy drewniane konstrukcji budynku

- sprawdzające obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykazały, że w drewnianych elementach nośnych budynku (szczególnie dachu) mogą nastąpić lokalne przekroczenia nośności, lecz ze względu na estetykę obiektu i jego historyczny charakter autorzy nie przewidzieli tradycyjnych wzmocnień ze względu na zachowanie autentyczności konstrukcji dachowej, szczególnie wieszarowej (rys. 11),



Rys. 11. Konstrukcja wieszarowa dachu

– wymagana jest wymiana skorodowanych (porażonych biologicznie w stopniu znacznym – ponad 50%) elementów na nowe, przywrócenie połączeń prętów więźb dachowych na wzór istniejących, przeprowadzanie częstszych przeglądów i wnikliwych obserwacji, w tym pomiarów odkształceń uzupełnionych analizami obliczeniowymi.

Ponadto, podczas wizji na obiekcie stwierdzono brak kontynuacji jednej ściany działowej piętra na parterze. Ściany działowe piętra oparte są na konstrukcji drewnianej. Na ścianach piętra występują spore rozwarścia w wypełnieniach ceglanych, co wyraźnie świadczy o ich deformacji. Usunięcie ściany na parterze spowodowało utratę oparcia ściany piętra, przez co stała się ona obciążeniem liniowym dla belki stropowej, która wcześniej była podtrzymywana przez ścianę działową parteru. Usunięcie jednej ze ścian, która nawet nie będąc nośną stanowiła podporę dla innej ściany i usztywniała budynek, może stanowić dodatkowe, poważne dla niego zagrożenie.

Na spękanych ścianach piętra zalecono założenie wskaźników rozwarścia rys, które pozwolą na obserwację zmian w rozwarściach pęknięć, w dwóch prostopadłych kierunkach. Wykorzystanie zależności geometrycznych umożliwi tu również wyznaczenie kąta obrotu oddzielonych pęknięciem części konstrukcji. Rozdzielczość odczytu wskaźnika wynosi 0,05 mm, a zakres pomiarowy od -15 do +20 mm. Jednocześnie zalecono obserwację ugiętego stropu drewnianego, po wcześniejszym jego odciążeniu poprzez usunięcie umeblowania i całkowite wyłączenie z użytku.

Ponadto zalecono:

- sprawdzenie szczelności i drożności instalacji deszczowej oraz innych instalacji przebiegających w sąsiedztwie budynku, w przypadku takiej konieczności ich udrożnienie i uszczelnienie,
- odpowiednie wyprofilowanie terenu wokół budynku i wykonanie obwodowego drenażu,
- wymianę silnie skorodowanych, drewnianych belek podwalinowych (występujących na całym obwodzie budynku) na nowe lub też na inny materiał,
- usunięcie z powierzchni stropów poddasza wszelkich składowanych na nich przedmiotów, oraz zasypek/polepy na znacznie lepszą, np. na wełnę mineralną o grubości min. 25 cm o $\lambda \leq 0,040 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, z zachowaniem ciągłości wszystkich termoizolacji,
- naprawę, wzmocnienia i uzupełnienia ubytków w ceramiczno-stalowych stropach piwnic,
- odsłonięcie głównych, obudowanych słupów konstrukcji nośnej budynku (od strony wnętrza sali głównej) w celu oceny ich stopnia korozji oraz ewentualnych połączeń,
- prowadzenie monitoringu obciążenia dachu w okresie zimowym pokrywą śnieżną o grubości nie przekraczającej 15 cm, w czasie do 7–10 dni, po tym okresie należy śnieg usunąć gdyż z każdym następnym dniem jego ciężar będzie znacząco wzrastał.

Do czasu ostatecznego rozwiązania problemu konstrukcji obiektu zabroniono urządzania w nim masowych imprez, szczególnie tych, które mogą generować drgania, a dalsze jego użytkowanie jest uwarunkowane prowadzeniem stałego monitoringu odkształceń (w tym za pomocą skanowania), [3].

Problem poruszony w artykule jednoznacznie wskazuje na zasadność a nawet konieczność przeprowadzania wnikliwych badań stanu technicznego obiektów budowlanych, przed podjęciem ostatecznej decyzji o zakresie przewidywanych dla nich prac naprawczych. W ocenach eksperckich, ich autorzy, szczególnie ci o krótkim stażu zawodowym zbyt często opierają się jedynie na własnych, pobieżnych oględzinach wzrokowych, natomiast całość wniosków precyzują w oparciu o wyniki obliczeń, uzyskane za pomocą uniwersalnych programów komputerowych. Taka ocena zbyt często mija się z rzeczywistym stanem technicznym obiektu i niejednokrotnie skraca jego trwałość. Rzetelna ocena stanu technicznego powinna zostać wypracowana na podstawie szczegółowo przeprowadzonej inwentaryzacji obiektu (w tym

materiałowej), ocenie uszkodzeń oraz stopnia zużycia jego poszczególnych elementów i ich przyczyn. Powinna równolegle uwzględniać bardzo znaczący wpływ procesów fizykalnych zachodzących wewnątrz przegród na trwałość zabudowanych w nich materiałów. Podsumowanie wniosków wynikających z takich badań i analiz, doświadczenie eksperta oraz wiedza powinny doprowadzić do wypracowania takich metod naprawczych, które dopiero po uzasadnieniu odpowiednim aparatem obliczeniowym mogą zostać wprowadzone do realizacji. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe w ocenach stanów technicznych obiektów budowlanych nie powinny być celem samym w sobie, lecz jedynie jednym z narzędzi wykorzystywanych w praktyce budowlanej.

Opisane w artykule wyniki badań, dotyczące głównie elementów drewnianych, w obiekcie pracującym w stanie przedawaryjnym, których zewnętrzny wygląd nie budził zastrzeżeń wskazały na możliwość łatwych, lecz jednocześnie istotnych pomyłek w ocenach stanu technicznego obiektów budowlanych, mogących mieć istotny wpływ na dalszą ich bezpieczną eksploatację.

Literatura

1. Wozniak E.M.: Lamsdorf OS auf der alten Ansichtskarte, Verlaghaus Würzburg GmbH & Co Würzburg, 2004.
2. Bednarz, Ł.J., Jasieńko, J., Rutkowski, M., Nowak T.: Strengthening and long-term monitoring of the structure of an historical church presbytery, *Engineering Structures* 81/2014, pp. 62–75.
3. Bednarz, Ł.J., Jasieńko, J., Nowak T.P.: Test monitoring of the Centennial Hall's dome, Wrocław (Poland), SPIE Conference, Optics for Arts, Architecture, and Archaeology, Munich, Germany, 2015.

ANALYSIS OF THE TECHNICAL CONDITION OF THE FORMER MILITARY CASINO HISTORICAL BUILDING

Abstract: The objective of the paper is technical analysis of the former military casino building, which currently belongs to the Municipal Center of Culture, Sport and Recreation in Łambinowice. This paper mostly focuses on the current condition of the building, especially the external walls made of timber framing which are affected by more than 130 years of climate impacts and their consequences. The results of a comprehensive analysis of the technical condition of the building using 3D laser scanning, destructive and non-destructive testing of materials, static computations, testing of thermal and moisture conductivity are presented herein. These activities provided the reliable and comprehensive evaluation of technical condition of the historical building. At the same time, the methodology for the historical building inspection and monitoring is proposed.

Keywords: structural analysis, timber framing, laser scanning, strengthening, monitoring